Lehrstuhl für Experimentelle Zahnheilkunde
(Vorstand: Professor Dr. G. Siebert)

an der Universitätsklinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Professor Dr. R. Naujoks)

ÜBER DEN KARIESBEFALL BEI PROBANDEN MIT UNTERSCHIEDLICHER ERNÄHRUNGSWEISE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG EINER LACTO-VEGETABIL ERNÄHRTEN PROBANDENGRUPPE

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Waldemar Albrecht
aus Bad Cannstatt

Würzburg, den 15. Oktober 1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543527_0085

Lehrstuhl für Experimentelle Zahnheilkunde
(Vorstand: Professor Dr. G. Siebert)
an der Universitätsklinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Professor Dr. R. Naujoks)

ÜBER DEN KARIESBEFALL BEI PROBANDEN MIT UNTERSCHIEDLICHER ERNÄHRUNGSWEISE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG EINER LACTO-VEGETABIL ERNÄHRTEN PROBANDENGRUPPE

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Waldemar Albrecht
aus Bad Cannstatt

Würzburg, den 15. Oktober 1980

Referent:	Professor Dr. F. Gehring
Korreferent:	Professor Dr. R. Naujoks
Dekan:	Professor Dr. K.-H. Wulf

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Dezember 1980

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Meinen Eltern gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
2.	LITERATURÜBERSICHT	3
3.	MATERIAL UND METHODIK	19
	3.1. Probanden	19
	3.2. Aufzeichnung	22
	3.3. Untersuchung	26
	3.4. Statistik	28
4.	ERGEBNISSE	30
	4.1. Untersuchung	30
	4.2. Befragung	35
	4.2.1. Ernährungsgewohnheiten	35
	4.2.2. Zahnputzgewohnheiten	39
5.	DISKUSSION	41
	5.1. Material und Methodik	41
	5.2. Ergebnisse	45
6.	ZUSAMMENFASSUNG	53
	LITERATURVERZEICHNIS	I - X

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Professor Dr.med. H. Mommsen, Frankfurt, wurden 54 Probanden aus dem Kinder- und Jugenddorf Salem, Stadtsteinach/Frankenwald, im Frühjahr 1976 für eine Untersuchung zur Verfügung gestellt.

Diese Kinder und Jugendlichen - meist Sozialwaisen - leben in Familiengruppen von 8 Kindern mit einer "Mutter" und/oder einem "Vater" in einer eigenen Wohneinheit zusammen; sie sind altersgemäß, nach Geschlecht und Behinderungsgraden gemischt. Die schulische Betreuung erfolgt außerhalb des Kinder- und Jugendhilfswerkes Salem. Sonst sind die Kinder in der Erziehungsgemeinschaft erfaßt. Dies ist die Voraussetzung für eine einheitliche lacto-vegetabile Ernährung der Kinder.

In einer Untersuchung über die Häufigkeit des Auftretens von Streptococcus mutans in den Zahnplaques der "Salemkinder" und bei Vergleichsgruppen konnten diese Keime bei "Salemkindern" nur in 37,5 % der Plaqueproben nachgewiesen werden; dagegen bei normal ernährten "Heimkindern" bei 62,9 % und bis auf eine Ausnahme bei allen "Volksschülern" (Abb. 1) (GEHRING et al., 1977; WOLTERS, 1979). Es lag nahe, diese Unterschiede auf einen unterschiedlichen Zucker- und Süßwarenverbrauch zurückzuführen (GEHRING et al., 1977).

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung des Kariesbefalls bei den gleichen Probanden(gruppen) im Zusammenhang mit der Ernährung; besonders mit niedermolekularen Kohlenhydraten.

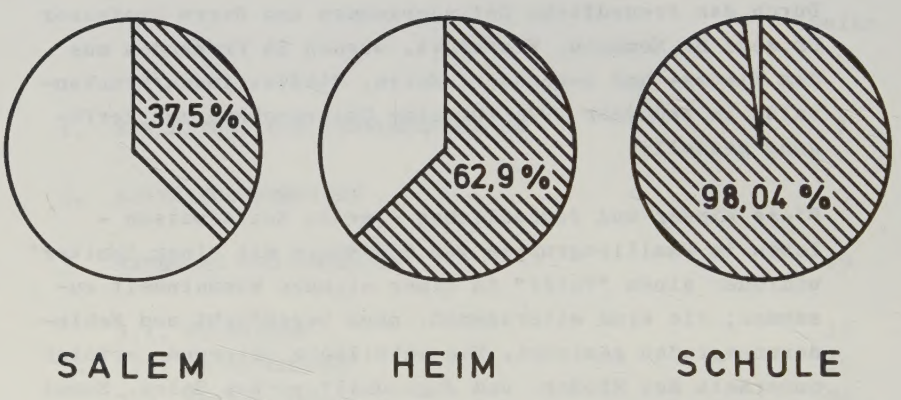


Abb. 1: Häufigkeit des Vorkommens von Streptococcus mutans in den Plaques der Versuchspersonen; Umzeichnung nach GEHRING et al. (1977) und WOLTERS (1979).

2. LITERATURÜBERSICHT

In seinem grundlegenden Werk: "Die Mikroorganismen der Mundhöhle" beschrieb MILLER (1889) die Zahnkaries als einen chemisch-parasitären Vorgang. Für die Entkalkung des Gewebes machte er Säuren verantwortlich, die durch Gärung von Kohlenhydraten im Munde entstehen sollten: "Die Zerstörung des Schmelzes, wie sie bei der Caries stattfindet, ist als ein im wesentlichen parasito-chemischer Process aufzufassen. Die Lockerung der Schmelzprismen wird durch Säuren bedingt, über deren Ursprung kein Zweifel mehr herrschen kann: sie entstehen im Munde durch Gährung von Kohlehydraten." Die Auffassung MILLERs über die Entstehung der Zahnkaries wird auch heute noch als prinzipiell richtig anerkannt (KÖNIG, 1971; SAUERWEIN, 1974; PILZ, 1975).

In seinem Buch wies MILLER anhand von Experimenten nach, daß die Säuren aus Kohlenhydraten entstehen. Er inkubierte Brot, Zucker, Kartoffeln und andere Nahrungsmittel mit frischem Speichel und bestimmte nach 12 bzw. 30 Stunden die entstandene freie Säure als Maß für die Schädlichkeit dieser Nahrungsmittel. Da sich mit Brot und Kartoffeln mehr Säure bildete als mit Zucker, nahm er an, daß diese auch mindestens so schädlich wären. Dieser Schluß ist besonders durch die lange Inkubationszeit zu erklären (BIBBY, 1955; KÖNIG, 1971).

Die Tatsache, daß der Kariesbefall bei verschiedenen Bevölkerungsgruppen und auch innerhalb dieser Gruppen schwankt, war eine wichtige Voraussetzung für die Untersuchung der Zahnkaries.

Zwischen den Weltkriegen fanden mehrere Untersuchungen an Eskimos statt (WAUGH, 1928; WAUGH, 1935; ROSEBURY, 1937; PEDERSEN, 1939; ROSEBURY und KARSHAN, 1939), denn Eskimos hatten damals die besten Zahnverhältnisse aller bekannten Menschenrassen. WAUGH (1928 und 1935) fand dort ausgezeichnete Zähne vor, wo sie wie ihre Vorfahren als Nomaden lebten: fast vollständig von tierischem Eiweiß und Fett abhängig, ohne Kohlenhydrate, Früchte oder Gemüse. In Niederlassungen, wo sie mit den Nahrungsmitteln des weißen Mannes in Berührung kamen, aßen sie besonders Süßes gern und in großen Mengen; die Gebisse verfielen schnell.

1937 untersuchte ROSEBURY (1937) 106 Eskimos in Alaska. Den höchsten Kariesbefall hatten die Eskimos ebenfalls dort, wo sie Kontakt zum weißen Mann hatten - mit einer entsprechenden Änderung der Lebensgewohnheiten.

ROSEBURY und KARSHAN (1939) fanden im Jahre 1939 ähnliche Verhältnisse vor: in einer primitiven und abgeschiedenen Niederlassung der Eskimos wenig Karies, in einer vergleichbaren anderen dagegen sehr viel; hier hatte sich ein weißer Händler niedergelassen.

PEDERSEN (1939) verglich 1939 die eingeborene Bevölkerung Ostgrönlands mit der seit 200 Jahren kolonialisierten Bevölkerung Westgrönlands. In Westgrönland ging der Robbenfang stark zurück, dafür stieg der Fischfang. Für Fische kauften die Westgrönländer eingeführte Lebensmittel. Dank einer Kontrolle durch das staatliche Handelsmonopol ließen sich die verbrauchten Nahrungsmengen für jede Handelsstätte genau feststellen. Der größte Bedarf bestand an Mehl (Brot), Zucker, Graupen sowie Kaffee und Tee. Der Zuckerverbrauch erreichte das gleiche Niveau wie in Dänemark. In den Kleinorten Ostgrönlands fand sich praktisch keine Karies, während an der Haupthandelsstation in Westgrönland der Gebißverfall weit fortgeschritten war.

Untersuchungen an eintausend Chinesen in Nordchina ergaben bei 41,9 % der Probanden Karies (ANDERSON, 1932). Allerdings waren nur 2,1 % der untersuchten bleibenden Zähne kariös. Dennoch fand der Autor eine Abnahme der Karies von den moderneren Hafenstädten zum Landesinneren hin.

FERGUSON (1934) kam bei einer Untersuchung auf Samoa zu ähnlichen Feststellungen. In der Nähe des amerikanischen Marinestützpunktes hatten Schulkinder, die Zivilisationskost erhielten, wesentlich mehr kariöse Zähne als Kinder, die im nahen Dschungel lebten und ursprüngliche Kost zu sich nahmen. Alle Kinder putzten sich nie die Zähne.

READ und KNOWLES (1938) suchten sich aus 2 894 britischen Schulkindern je 12 Kinder ohne jede Karies und 12 Kinder mit sehr schlechten Zähnen aus. Die Kinder der vollbezahnten ersten Gruppe schränkten den Süßigkeitenkonsum von sich aus stark ein und aßen keine Zwischenmahlzeiten. Jedes der Kinder putzte sich mindestens einmal täglich die Zähne. In der zweiten Gruppe wurden reichlich Süßigkeiten gegessen und außerdem die Mundhygiene vernachlässigt.

Durch den II. Weltkrieg ergab sich in Europa eine besondere Ernährungssituation. Mehrere Untersuchungen stützen sich auf diese Umstellung der Ernährung.

CADY (1946) untersuchte etwa 500 unterernährte holländische Kinder im Alter zwischen 7 und 15 Jahren. Der Autor war überrascht, so wenig Karies vorzufinden, obwohl die Kinder seit 5 Jahren ohne besondere Mundhygiene oder zahnärztliche Versorgung lebten. Mit 2,99 DMF-Zähnen pro Kind bei den 13 - 15jährigen hatten sie wesentlich weniger kariöse Zähne als eine Vergleichsgruppe in New Jersey; diese lag bei 8,06 DMF-Zähnen; in den USA bekamen sie eine Er-

nährung ohne Einschränkung. Die holländischen Kinder erhielten während der Besatzungszeit weder Zucker noch Süßigkeiten.

Nach Erfahrungen im I. Weltkrieg wurde 1940 in Norwegen mit einer umfassenden Studie begonnen (TOVERUD, 1949; TOVERUD, 1957a, TOVERUD, 1957b; TOVERUD et al., 1961). Zwischen 1940 und 1949 untersuchte man jedes Jahr 8 000 bis 9 000 Schulkinder aus verschiedenen Teilen Norwegens (TOVERUD, 1949). Bei den Schülern aus Städten, Dörfern und ländlichen Gegenden wurden die beiden niedrigsten und die beiden höchsten Klassen als Probanden genommen. Hierdurch ergäben sich Altersgruppen von 7 und 8 Jahren, sowie 12 und 13 Jahren. Bis 1946 sah man einen Rückgang des Kariesbefalls. Dieser Rückgang wirkte sich bei den jüngeren Kindern stärker aus: Die prozentuale DMF-Zahnzahl schwankte bei unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen zwischen 31 und 83 Prozent und für die älteren Gruppen zwischen 27 und 64 Prozent. Bei den 12- und 13-jährigen trat der niedrigste Wert um 1 bis 3 Jahre verzögert ein. 1949 war der Vorkriegsstand des Kariesbefalls noch nicht erreicht. In einer Nachuntersuchung 1951 bis 1953 fand man, daß fast ausnahmslos der Vorkriegsstand immer noch nicht erreicht worden war (TOVERUD, 1957a).

Im II. Weltkrieg waren in Norwegen fast alle Nahrungsmittel rationiert. Alle Personen wurden mit weniger als der Hälfte des Zuckers versorgt, den man vor dem Krieg verbraucht hatte. Jeder bekam in diesem Zeitraum etwa 30 g Zucker pro Tag; mit Einmachzucker ergaben sich insgesamt 37 g. Bäcker erhielten ein Viertel und die Industrie ein Achtel der Zuckermenge des Jahres 1939. Die Folge war, daß es Kuchen, Schokolade und Süßigkeiten nicht mehr zu kaufen gab (TOVERUD, 1949). Als Hauptursache für ein Sinken der Karieszahl sah TOVERUD (1957b) die Zuckerreduktion an, besonders jedoch das Fehlen aller Arten von Süßigkeiten, die nicht mehr als Zwischenmahlzeiten gegessen werden konnten.

Bei einer Untersuchung von MASSLER und SCHOUR (1947) in Neapel wurden 162 10- bis 18jährige Kinder untersucht. Die Autoren fanden 35 % der Kinder ohne jede Karies und durchschnittlich 1,67 DMF-Zähne wie auch 2,45 DMF-Flächen pro Kind und das, obwohl die italienische Ernährung reich an Kohlenhydraten war. Dies erklärte der geringe Zuckerverbrauch, der während des Krieges und kurz danach in Italien weitgehend eingeschränkt war.

SOGNNAES (1948) fand an 7jährigen Kindern beim Vergleich des besetzten Norwegens mit Schweden einen viermal größeren Kariesrückgang in Norwegen als beim neutralen Nachbarn. Außerdem analysierte er 27 Kriegsuntersuchungen aus 11 Ländern Europas: Die Zähne aller untersuchten Kinder zeigten einen Rückgang der Karies in den letzten Kriegsjahren und den unmittelbar darauffolgenden Jahren. Der Rückgang trat nach anfänglicher Verzögerung ein. Am deutlichsten war der Unterschied bei jüngeren Kindern und bei den älteren Kindern an den Zähnen, die während des Krieges in die Mundhöhle durchbrachen. Die allen gemeinsame Änderung der Eßgewohnheiten war der geringere Verzehr von Zucker.

In Japan stellte TAKEUCHI (1961) vor, während und nach dem Krieg einen Zusammenhang zwischen Zuckerverbrauch und Kariesbefall fest. Der Zuckerverbrauch sank von 15 kg pro Kopf und Jahr vor dem Krieg auf 0,2 kg im Jahre 1946, um dann wieder auf den alten Stand anzusteigen. Der Kariesbefall hing vom Zuckerverbrauch nach dem Zahndurchbruch ab. Der niedrigste Kariesbefall wurde jeweils einige Zeit nach dem geringsten Zuckerkonsum beobachtet.

Im gleichen Zeitraum fanden in Indien in Gebieten mit einseitiger Mangelernährung Untersuchungen statt. MARSHALL DAY und TANDAN (1940) untersuchten 756 Schüler einer höhe-

ren Schule. Von den durchschnittlich 13,5jährigen litt mit 94,05 % der größte Teil der Schüler an Karies. Da Extraktionen und Füllungen fast nicht vorkamen, ergaben sich pro Person 4,73 kariöse Zähne und 5,73 kariöse Flächen. Bei einer Vergleichsgruppe in Rochester, N.Y., USA, fanden sie 99,8 % der Kinder mit kariösen Gebissen und mit 14,43 kariösen Zähnen mehr als das Dreifache. Durch den Kontakt mit der europäischen Zivilisation kam es besonders bei den in der Stadt lebenden Indern zu einer erhöhten Kariesanfälligkeit. Dieser ging eine Angleichung der Ernährung und insbesondere ein erhöhter Verbrauch von Zucker und anderen Kohlenhydraten voraus.

In einem Tal im Norden Indiens untersuchte MARSHALL DAY (1944a) eine Gruppe von 200 Jungen. Er fand einen Durchschnittswert von 1,56 kariösen Kavitäten pro Person bei einem Durchschnittsalter von 14,3 Jahren; 49 % der Kinder waren kariesfrei. Alle wiesen mehr oder weniger starke Anzeichen und Folgen der ortsüblichen Mangelernährung auf. Es gab 2 Mahlzeiten am Tag und keine Zwischenmahlzeiten. Für die abrasive Kost war meist Getreide die Grundlage. Zucker fehlte fast völlig, man süßte höchstens den Tee damit.

MARSHALL DAY (1944b) führte im gleichen Jahr in 5 Dörfern im Hungergebiet von Hissar an Kindern im Alter von etwa 12 Jahren eine Untersuchung durch. Von 314 Kindern waren 83,7 % ohne Zahnkaries an bleibenden Zähnen. Im Durchschnitt fanden sich 0,62 Kavitäten pro Kind. Die Vergleichsgruppe in Rochester zeigte 35mal mehr kariöse Kavitäten. Der geringe Kariesbefall im Bereich von Hissar war einerseits durch den erhöhten Fluoridgehalt im Trinkwasser zu erklären, andererseits spielte die Ernährung eine wichtige Rolle. Die Kinder bekamen Mahlzeiten nur unregelmäßig, ohne Zucker und andere leicht vergärbare Kohlenhydrate.

SHOURIE (1942) interessierte die Frage, ob Mangelernährung eine negative Auswirkung auf die Zähne hätte. Er fand jedoch einen großen Teil der untersuchten Kinder frei von Zahnkaries. Für die Schulkinder aus der Stadt Madras war Reis das Hauptnahrungsmittel. Nur in bessergestellten Familien gab es zusätzlich Milch, Hülsenfrüchte, Gemüse und Obst.

Im Abstand von 2 Jahren fanden im Norden Borneos Untersuchungen an malaiischen Kindern statt (LABAND, 1941). 24,6 % der Kinder aus den Küstenstädten waren bei beiden Untersuchungen kariesfrei, im Landesinneren dagegen 52 % der Kinder. Die Grundnahrung bestand bei beiden Gruppen aus Reis, Fisch, Gemüsen und Früchten. In den Städten bekamen die Kinder zusätzlich Zucker, Süßigkeiten und Kuchen. Im Landesinneren gab es dafür nur Zuckerrohr zum Kauen und eine reichere Auswahl an Früchten.

AFONSKY (1951) hielt das Fehlen leicht vergärbarer Kohlenhydrate und klebriger Speisen sowie die Anzahl der Hauptmahlzeiten und die fehlenden Zwischenmahlzeiten als ursächlich für den relativ geringen Kariesbefall in Zentralchina. Zu dieser Auffassung kam er bei der Untersuchung von 3 349 Studierenden im Alter von 12 bis 27 Jahren. Viele der Internatsschüler bekamen mit 19 Jahren und später zum erstenmal Zahnkaries. Überhaupt hatten nur 28,4 % der Schüler Karies. Im Mittel ergaben sich 0,7 kariöse Zähne pro Person. Das Hauptnahrungsmittel war grobpolierter Reis und dazu Gemüse. In der Internatskost gab es keinen Zucker oder Süßigkeiten; Zwischenmahlzeiten waren nicht üblich. Ergänzend verzehrte etwa die Hälfte der Schüler Zucker, vorzugsweise in Süßigkeiten. Da 82 % der aufgenommenen Kalorien durch Kohlenhydrate - besonders in Form von Reis - gedeckt wurden, nahm AFONSKY an, daß nicht die Menge der Kohlenhydrate für die Zahnkaries ausschlaggebend sei, sondern ihre Vergärbarkeit.

Bei der Untersuchung von McGREGOR (1963 und 1964) in Ghana zeigte sich, daß der Kariesbefall in den letzten Jahren steil anstieg. Ursache war der zunehmende Import von Zucker und Zuckerwaren. Dementsprechend fand er einen höheren Befall in den großen zivilisierten Küstenstädten und hier bei den Schichten mit höherem Einkommen, da Süßigkeiten Luxusartikel waren.

HOLLOWAY et al. (1963) führten eine Untersuchung an 219 Bewohnern der Insel Tristan da Cunha durch. Sie fanden, daß in den vergangenen 20 Jahren eine vollständige Änderung der anfänglichen Zahngesundheit stattfand. Bald nach dem II. Weltkrieg wurde auf der kleinen Insel im Südatlantik eine Fischfabrik angesiedelt. Zunächst bestand die Ernährung im wesentlichen noch aus Kartoffeln und Fisch; danach wurden große Mengen von Zucker und Süßigkeiten für die jetzt zahlungskräftigen Fabrikarbeiter importiert, Süßigkeiten vor allem für die Kinder. Deswegen verschlechterten sich die Zahnverhältnisse bei den Kindern mehr als bei den Erwachsenen.

BAUME (1965) untersuchte 12 000 Kinder in Französisch-Polynesien auf ihren Gebißzustand und die Ernährungsgewohnheiten. Bei den meisten Bewohnern der Hauptinsel brachen die bleibenden Zähne in ein desolates Mundhöhlenmilieu durch. Auffallend war ein Primärbefall der labialen Zahnflächen der oberen Frontzähne und der Kauflächen der unteren bleibenden Molaren. Mehr als die Hälfte der 15jährigen war zahnlos oder benötigte herausnehmbaren Zahnersatz. Die Kost bestand fast ausschließlich aus importiertem Zucker, Reis und Brot. Da die Eltern meist keine Zähne mehr hatten, wurde die kohlenhydratische Nahrung breiartig zubereitet. Trotz ebenfalls fehlender Mundhygiene hatten Kinder auf entlegenen kleinen Inseln weniger an Karies zu leiden. Hier erhielten die Kinder die ursprüngliche Ernährung, die hauptsäch-

lich auf Meeresprodukte, Kokosmilch, Früchte und Taro ausgerichtet war.

NEUMANN und DI SALVO (1958) berichteten über eine Untersuchung an Eingeborenen in den mexikanischen Kordilleren, den peruanischen Anden und am Oberlauf des Amazonas. Hauptaugenmerk war auf die Ernährung dieser Menschen gerichtet, da sie selbst in höherem Alter gute Zahnverhältnisse aufwiesen. Die Nahrung war reich an Kohlenhydraten und arm an Proteinen und Fetten. Getreide in verschiedenen Zubereitungsformen deckte zwei Drittel der Kalorienaufnahme. Der Zerstörungsgrad der Zähne war mit etwa einem DMF-Zahn bei jungen männlichen Erwachsenen sehr niedrig. Sobald die Eingeborenen moderne Eßgewohnheiten annahmen, verloren sie diese "Resistenz" gegen Karies.

Eine Untersuchung am oberen Amazonas wurde auch von ROGGENSACK (1970) durchgeführt. Er fand einige Jahre später durch die Ausbreitung westlicher Lebensgewohnheiten einen Anstieg des Konsums kohlenhydratreicher Nahrungsmittel, auch von Zucker und damit einen erheblichen Kariesbefall. Dort, wo der Kontakt zur Zivilisation nur lose war, wies nur jeder Vierte kariöse Defekte an den Zähnen auf. Bei einem Stamm war es den Männern durch Tabu verboten, vor und während der oft wochenlang dauernden Jagd Süßes zu essen, d.h. Honig, Zuckerrohr und süße Früchte. Die Männer zeigten einen weitaus besseren Zahnbestand als die Frauen.

MELLANBY und MARTIN (1962) untersuchten 762 indische Schulkinder im Alter von 5 Jahren; davon waren 200 vegetarisch lebende Hindus. In Rangun fand man 32,5 % der Kinder kariesfrei, bei einer Vergleichsgruppe in London nur 11,9 %. Nebenbei erwiesen sich die vegetarisch lebenden als die Kinder mit den meisten kariesfreien Gebissen (38 %).

1971 zeigte PEDERSEN (1971) auf, daß während der letzten 35 Jahre in Grönland umfassende Veränderungen abliefen. Die Jagd ging zurück, und der Import europäischer Lebensmittel stieg an. Damit nahmen auch die Unterschiede in der Ernährung der Eingeborenen ab. Der Zuckerverbrauch erreichte über 57 kg pro Kopf und Jahr, etwa 10 Kilo mehr als in Dänemark. Die Zahnverhältnisse verschlechterten sich beständig sowohl in Arbeitnehmerfamilien als auch bei den Familien der Jäger.

MENEZES et al. (1972) konnten an 10 - 12 Jahre alten burmesischen Kindern zeigen, daß diese etwa 50 % weniger Karies entwickelt hatten als eine Vergleichsgruppe in England und das, obwohl die Kinder in Burma deutlich mehr Kohlenhydrate verzehrten. Für sie war Reis die Grundlage der meisten Mahlzeiten; Süßigkeiten gab es in Burma jedoch nicht zu kaufen.

AHRENS et al. (1976) untersuchten 1 376 männliche Einwohner in 15 Ortschaften Südmarokkos. An einer Gruppe von 12 - 15-jährigen zeigten sie, daß der Kariesbefall - gemessen am DMFS-Index - in Gegenden mit Dattelanbau nahezu doppelt so hoch war wie in Orten ohne Dattelkultur. Datteln wurden nach den Hauptmahlzeiten, zum Tee, als Zwischenmahlzeit und als "Süßigkeit" während des ganzen Tages verzehrt. Für die in Afrika relativ hohe Kariesfrequenz wurde weiterhin das Nationalgetränk, ein stark gesüßter Tee, verantwortlich gemacht.

Wie verschiedene Untersuchungen zeigten, hielten sich auch in den zivilisierten Ländern gewollt oder ungewollt Gruppen, die sich in ihren Zahnverhältnissen von der Mehrheit unterschieden.

KNOWLES (1948) untersuchte in England 413 Kinder in internatsartigen Kinderheimen und 457 in Tageskinderheimen. Alle Kinder erhielten im Heim die gleiche Nahrung. Aber bei den

internatsartigen Heimen war die gesamte Ernährung kontrolliert, und es gab keine Zwischenmahlzeiten, während die restlichen Kinder abends zu Hause und am Wochenende anders ernährt wurden. Die internatsartig erzogenen Kinder litten weniger an Karies, und der erneute Kariesbefall nahm im Verhältnis zur Vergleichsgruppe mit längerem Heimaufenthalt ab.

Von grundlegender Bedeutung war die Vipeholmstudie, die an 436 Heiminsassen während 5 Jahren durchgeführt wurde (GUSTAFSSON et al., 1954). Die Kontrollgruppe bestand aus 60 Männern im Durchschnittsalter von 34,9 Jahren. Sie erhielten eine kohlenhydratarme, aber fettreiche Kost, weitgehend ohne jeden Zucker. Die Kariesaktivität sank hierdurch fast auf Null ab. Nach 2 Jahren bekamen sie eine normale schwedische Ernährung ohne Zwischenmahlzeiten, worauf der Kariesbefall leicht anstieg.

Zusätzlich zur täglichen experimentellen Zuckeraufnahme brachte man die folgenden Versuchsgruppen mit Saccharose in gelöster Form auf einen gleichen Stand von etwa 300 g Zucker pro Person und Tag, in der anschließenden Kohlenhydratstudie II auf den Stand normaler schwedischer Ernährung. Die "Saccharosegruppe" wurde von 57 männlichen Heiminsassen mit einem Altersdurchschnitt von 34,7 Jahren gebildet. Für 2 Jahre gab man ihnen den größten Teil ihrer Kohlenhydratration als Zucker in aufgelöster Form zu den Mahlzeiten. Im 2. Jahr zeigte sich ein leichter Anstieg des Kariesbefalls.

In der "Brotgruppe" bekamen 41 Männer im gemittelten Alter von 30,4 Jahren 2 Jahre lang zu einer Mahlzeit am Tag gesüßtes Brot. Dies verursachte keinen deutlichen Mehrbefall an Zahnkaries. Nachdem sie während zweier weiterer Jahre zu jeder Mahlzeit das süße Brot bekamen, zeigte sich im 2. Jahr dieser Periode ein deutlicher Kariesanstieg.

Die "Schokoladengruppe" - 47 Männer im Durchschnittsalter von 29,1 Jahren - bekam pro Person 65 g Milchschokolade,

auf 4 Portionen täglich zwischen den Mahlzeiten verteilt. Dies verursachte eine statistisch signifikante Erhöhung der Kariesaktivität im Vergleich zur Zeit davor.

Die "Karamellgruppe" setzte sich aus 62 männlichen Patienten im Alter von durchschnittlich 35,6 Jahren zusammen. Zusätzlich zur normalen schwedischen Kost erhielten sie pro Tag 22 Karamellbonbons mit einem Zuckergehalt von 70 g. Dies war von einem signifikanten Anstieg der Kariesaktivität begleitet. Als die Karamellbonbons nach einem halben Jahr wieder abgesetzt wurden, ging die Kariesaktivität auf ihren vorhergehenden Stand zurück.

In der "8-Rahmbonbongruppe" untersuchte man an 40 Männern im Durchschnittsalter von 26,3 Jahren nach einer einjährigen zuckerarmen Diät die Auswirkung von Rahmbonbons. Für einen Zeitraum von 3 Jahren gab man zwischen den Mahlzeiten 8 Rahmbonbons. Daraufhin zeigte die Kariesaktivität im dritten Jahr ein Maximum mit über 3 neuen kariösen Flächen pro Person und Jahr.

In einer weiteren Gruppe, der "24-Rahmbonbongruppe", wurden 48 Männer und 39 Frauen im Durchschnittsalter von jeweils etwa 31 Jahren untersucht. Während der Kohlenhydratstudie I erfolgte der Verzehr von Rahmbonbons praktisch völlig frei mit einer täglichen Obergrenze von 24 Bonbons; dies entsprach 120 g Zucker sowohl zu, als auch zwischen den Mahlzeiten. In den zwei Jahren stieg die Kariesaktivität schon im ersten Jahr auffallend an. In den letzten zwei Jahren der Studie gab es wieder eine Ernährung wie in normalen schwedischen Haushalten; Zwischenmahlzeiten waren streng verboten. Hierdurch beobachtete man ein Fallen der Kariesaktivität auf Werte wie vor dem Versuch mit den Rahmbonbons.

Die wichtigsten Schlußfolgerungen der Studie waren:

Der Verzehr von Zucker erhöht die Kariesaktivität; Zucker in gelöster Form ist im Gegensatz zu klebrigem Zucker weniger kariogen; der Verbrauch von Zucker zwischen den Mahl-

zeiten erhöht den Kariesbefall mehr als zu den Mahlzeiten verzehrter Zucker.

1950 untersuchten POTGIETER et al. (1956) den Zahnbefall durch Karies und verschiedene Faktoren der Ernährung von 864 Kindern der Schulklassen 5 bis 8 in Connecticut. Landkinder hatten durchschnittlich 7,1 DMF-Zähne und Stadtkinder 9,1. Die Kinder führten 7 Tage lang eine Aufzeichnung über ihre Ernährung durch, überwacht von einem Lehrer. Jene Kinder, die viermal und öfter pro Tag Gemüse oder Früchte bekamen, hatten eine niedrigere DMF-Zahnzahl. Kinder, die weniger als 1 Tasse Milch pro Tag tranken, hatten durchschnittlich 10,65 DMF-Zähne; solche mit 4 Tassen und mehr nur 5,95 DMF-Zähne.

In einer ähnlichen Studie untersuchten ZITA et al. (1959) 200 zwischen 5 und 13 Jahre alte Kinder. Mit Hilfe der Eltern zeichnete man über 7 Tage auf, was die Kinder zu den Mahlzeiten und zwischen den Mahlzeiten zu sich nahmen. Es zeigte sich eine geringe positive Korrelation zwischen DMFS-Zahl und Gesamtzuckerverbrauch; dagegen hing die DMFS-Zahl deutlich vom Zuckerverbrauch zwischen den Mahlzeiten ab. Für die Häufigkeit der Zwischenmahlzeiten fand sich keine so enge Beziehung.

WEISS und TRITHART (1960) untersuchten 783 Kinder im Durchschnittsalter von 5 Jahren und 9 Monaten vor ihrem Schuleintritt. Die Eltern der Kinder wurden gebeten, über 24 Stunden aufzuschreiben, was ihre Kinder in dieser Zeit zwischen den Mahlzeiten aßen und tranken. Bei Kindern, die laut Befragung keine süßen und/oder klebrigen Zwischenmahlzeiten zu sich nahmen, fand man einen Kariesbefall von 3,3 def-Zähnen pro Kind. Wenn die Häufigkeit der Zwischenmahlzeiten zunahm, ergab sich eine entsprechende Zunahme der def-Zähne. Kinder mit vier Zwischenmahlzeiten und mehr hatten eine durchschnittliche def-Zahnzahl von 9,8.

ROOS (1962) stellte in seinem Buch "Kulturzerfall und Zahnverderbnis" fest, daß im Gomser Tal nach dem Bau der Furkastraße mit einer Umstellung der Ernährung zwischen 1930 und 1955 eine Zunahme des Kariesbefalls einherging. Die Ernährung änderte sich von einer weitgehenden Selbstversorgung der Bergbauern mit Milch und Milchprodukten, grobgemahlenem Getreide, Kartoffeln und Obst in eine vom Lebensmittelhandel abhängige Kost mit einem hohen Anteil niedermolekularer Kohlenhydrate. Im gleichen Zeitraum stieg der Anteil der kariösen bleibenden Zähne bei den Schulkindern um das Doppelte auf 26 % der bleibenden Zähne. Die Prozentzahl kariöser Milchzähne stieg von 17 % auf 53,7 %. In der gleichen Zeit nahmen kariesfreie Gebisse von 24,7 % auf 2,3 % ab.

Untersuchungen im "Hopewood House", einem Heim, das Kinder aus den untersten Bevölkerungsschichten gleich nach der Geburt aufnahm, wurden jeweils in einem Zeitraum von 5 Jahren durchgeführt (SULLIVAN und HARRIS, 1958; GILLHAM und LENNON, 1958; HARRIS, 1963). Kennzeichnend war die bestimmte Lebensweise unter weitgehender Meidung raffinierter Kohlenhydrate in der lacto-vegetabilen Diät. Früchte und meist rohes Gemüse sowie Molkereiprodukte bildeten den Hauptbestandteil der Nahrung; Fabrikzucker und Fleisch gab es überhaupt nicht. Als Zwischenmahlzeiten wurden Milch oder Früchte angeboten. Zum Abrunden verschiedener Gerichte nahm man Melasse (Zuckersirup) oder Honig (GILLHAM und LENNON, 1958).

Trotz schlechter Mundhygiene der Kinder war der Kariesbefall beschränkt. Mit Erreichen des 13. Lebensjahres waren noch 53 % der Kinder ohne jede Karies, und die durchschnittliche Zahl der DMF-Zähne betrug 1,6. Vergleichbare Kinder einer staatlichen Schule hatten 10,7 DMF-Zähne, und nur ein Rest von 0,4 % der Schulkinder war ohne Karies an bleibenden Zähnen (SULLIVAN und HARRIS, 1958).

Am Anfang der folgenden Untersuchungsperiode fand HARRIS (1963) bei den 13jährigen Kindern des "Hopewood House"

34,7 % ohne Karies und durchschnittlich 3,5 DMF-Zähne pro Kind. Der Eintritt in das Berufsleben außerhalb des Heimes brachte den Kindern eine Umstellung der Ernährung. Dies zeigte sich auch im sprunghaften Anstieg der DMF-Zahnzahl für die 15jährigen auf 6,46 und in der Abnahme der kariesfreien Kinder auf 6,1 %.

Von großer Bedeutung waren Untersuchungen an Patienten mit hereditärer Fructose-Intoleranz (FROESCH et al., 1963; MARTHALER und FROESCH, 1967). Durch das ererbte Fehlen der Fructose-1-Phosphat-Aldolase in der Leber kam es bei den Betroffenen nach der Einnahme von Fructose zu hypoglykämischen Symptomen, Übelkeit und Brechreiz; diese unangenehmen Folgen führten zu einem ausgeprägten Widerwillen gegen alles Süße. Da Saccharose außer in Glucose auch in Fructose gespalten wird, verbot sich der Genuß fast sämtlicher Süßigkeiten; ebenso wurden Früchte höchstens in kleinen Mengen vertragen. Hingegen konnten Stärkeprodukte wie Brot, Kartoffeln, Reis und Mais ohne Folgen gegessen werden, da die Aufspaltung der Stärke nur Glucose ergibt. Wegen der Seltenheit der Erkrankung konnten jeweils nur wenige Patienten berücksichtigt werden.

Bei der Untersuchung von 8 Schweizer Patienten mit hereditärer Fructose-Intoleranz im Alter von 6 - 38 Jahren war der Kariesbefall äußerst gering (MARTHALER und FROESCH, 1967). 1963 fanden FROESCH et al. bei zwei 33 und 39 Jahre alten Erwachsenen praktisch keine Zahnkaries. Bei beiden dauerte es etwa 24 Stunden, bis sie sich wieder wohlfühlten, wenn ihnen ein Diätfehler unterlief.

SCHEININ und MÄKINEN berichteten 1977 in einer Übersicht über die Ergebnisse der Turku-Zuckerstudien. In der ersten Untersuchung wurde an 125 Probanden im Durchschnittsalter von 27,6 Jahren die Auswirkung eines fast vollständigen Ersatzes der Saccharose (S) durch Fructose (F) oder Xylit (X)

festgestellt. Nach einem Jahr zeigte die Xylit-Gruppe im Vergleich zur Saccharose-Gruppe eine Abnahme der Kariesaktivität um über 85 %, in der Fructose-Gruppe um etwa 25 %. Nach einem weiteren Jahr betrug die Zunahme der Anzahl kariöser, fehlender oder gefüllter Zahnflächen in der S-Gruppe 7,2, in der F-Gruppe 3,8 und in der X-Gruppe 0,0.

In der zweiten Versuchsreihe wurde während eines Jahres an 100 Probanden im Durchschnittsalter von 22,2 Jahren die Auswirkung saccharose- oder xylithaltiger Kaugummis verglichen. Der durchschnittliche Kaugummikonsum pro Tag betrug in der S-Gruppe 4 Stück und in der X-Gruppe 4,5 Stück. Obwohl in beiden Gruppen auch noch andere Süßigkeiten gegessen wurden, lag die Kariesaktivität in der S-Gruppe signifikant höher. Als wesentliche Erklärung führten die Autoren an, daß Xylit von fast allen azidogenen, karieserzeugenden Mikroorganismen der Mundhöhle nicht metabolisiert werden konnte.

3. MATERIAL UND METHODIK

3.1. Probanden

Die Untersuchungen und Befragungen wurden im März, April und Mai 1976 an Probanden aus folgenden Gruppen durchgeführt:

1. Im Kinder- und Jugendhilfswerk Salem, 8652 Stadtsteinach/Frankenwald.
2. In der Wickenmeyerschen Katholischen Kinderpflege, Robert-Koch-Straße 19, 8700 Würzburg.
3. In der Verbandsschule Margetshöchheim bei Würzburg, Am Grabenhügel, 8702 Margetshöchheim.

Die 54 Probanden des Kinder- und Jugendhilfswerks Salem waren nach folgenden Kriterien ausgesucht worden: Möglichst langer Aufenthalt bei Salem und im Wechselgebißalter bzw. mit bleibendem Gebiß. Die durchschnittliche Heimaufenthaltsdauer bei Salem betrug 6,9*) Jahre; bei einem mittleren Alter von 13,2 Jahren ergab dies ein durchschnittliches Eintrittsalter bei Salem von 6,3 Jahren. Erwähnenswert ist, daß im Vergleich zur Arbeit von WOLTERS (1979) zwei Probanden fehlen; diese waren einer Untersuchung nicht zugänglich.

In der Wickenmeyerschen Kinderpflege wurden alle 34 Heiminsassen untersucht. Vier hatten ein Milchgebiß, somit ergab sich eine Probandenzahl von 30 Kindern. Die Kinder waren durchschnittlich 6 Jahre in der Kinderpflege. Das ent-

*) Altersangaben jeweils auf Dezimalzahlen umgerechnet und gerundet.

sprach bei einem Durchschnittsalter von 10,5 Jahren einem mittleren Eintrittsalter in das Heim von 4,5 Jahren.

In der Verbandsschule Margetshöchheim wurden 51 Kinder der Klassen 7 und 8 untersucht: Altersdurchschnitt 13,6 Jahre. Die Schüler kamen auch aus Nachbardörfern; alle Dörfer gehörten dem Landkreis Würzburg an.

Nachfolgend werden die Probanden, soweit möglich, jeweils in dieser Reihenfolge aufgeführt und mit "Salemkinder", "Heimkinder" bzw. "Volksschüler" bezeichnet.

Die Alters- und Geschlechtsverteilung sowie die Heimaufenthaltsdauer sind in der nachstehenden Tabelle 1 wiedergegeben; zusätzlich findet man den Altersbereich, d.h. den größten und den kleinsten Wert; eine Aufgliederung des Alters und des Geschlechts findet sich in Tabelle 2.

Tabelle 1: Alter und Heimeintrittsalter der Probanden.

ALTER (Jahre)

SALEM	N	$\bar{x}$	ALTERS-BEREICH
männl.	40	13,0	7,8 - 15,6
weibl.	14	13,9	9,8 - 17,2
gesamt	54	13,2	7,8 - 17,2

HEIM	N	$\bar{x}$	ALTERS-BEREICH
männl.	12	10,6	5,8 - 14,3
weibl.	18	10,4	5,5 - 17,1
gesamt	30	10,5	5,5 - 17,1

SCHULE	N	$\bar{x}$	ALTERS-BEREICH
männl.	24	13,5	10,7 - 15,5
weibl.	27	13,6	10,7 - 17,3
gesamt	51	13,6	10,7 - 17,3

HEIMEINTRITT (Alter)

SALEM	N	$\bar{x}$	ALTERS-BEREICH
männl.	40	6,2	1,0 - 9,6
weibl.	14	6,5	3,2 - 11,5
gesamt	54	6,3	1,0 - 11,5

HEIM	N	$\bar{x}$	ALTERS-BEREICH
männl.	12	4,8	1,4 - 10,7
weibl.	18	4,2	1,3 - 11,8
gesamt	30	4,5	1,3 - 11,8

Tabelle 2: Alters- und Geschlechtsverteilung der Probanden.

ALTER	SALEM			HEIM			SCHULE		
	m	w	m+w	m	w	m+w	m	w	m+w
unter 7	0	0	0	1	2	3	0	0	0
7 - 10	4	1	5	3	5	8	0	0	0
10 - 13	17	3	20	4	7	11	10	11	21
13 - 16	18	8	26	4	2	6	13	15	28
über 16	1	2	3	0	2	2	1	1	2
gesamt	40	14	54	12	18	30	24	27	51

3.2. Aufzeichnung

Die Aufzeichnung über den Kariesbefall wurde mit Hilfe des in Abb. 2 wiedergegebenen Schemas vorgenommen. Ein Protokollführer füllte die betreffenden Flächen des Zahnschemas nach den Angaben des Untersuchenden aus: Füllungen und Kronen blau, sowie Karies, Sekundärkaries und extrahierte Zähne mit rotem Farbstift (HARNDT, 1968). Zusätzlich wurden folgende Befunde festgehalten:

a) bleibender Zahn nicht durchgebrochen

b) Extraktion vermutlich wegen Karies

c) Extraktion aus kieferorthopädischen Gründen

d) Kronenfraktur durch Trauma

e) Krone nach Trauma

f) Schmelzhypoplasie

g) Milchzahn

h) Milchzahn und nachfolgender bleibender Zahn vorhanden

Weisheitszähne wurden nicht berücksichtigt. Der Protokollführer hatte immer ein ausgefülltes Schema mit allen vorkommenden Möglichkeiten als Beispiel vor sich liegen (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971).

Die Antworten auf die Fragen an die Probanden bezüglich Ernährung und Zahnhygiene wurden in dem in Tabelle 3 gezeigten Fragebogen von einer Helferin vermerkt. Zur besseren Verständigung erläuterte sie die Fragen, wenn es notwendig war. Die Probanden konnten die Antworten nicht selbst eintragen.

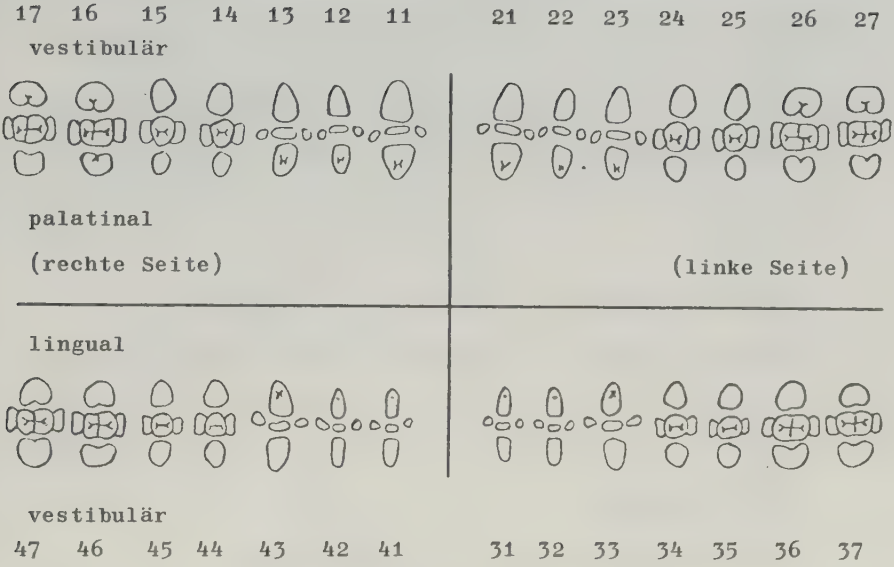


Abb. 2: Verwendetes Zahnschema; umgezeichnet nach MARTHALER (1963) und DEBES (1969).

Tabelle 3: Fragebogen (vgl. KÖNIG, 1971)

Name: Vorname:
geb.: Geschlecht:
Heim: Heimaufenthalt:

1. Süßer Brotaufstrich?	immer	oft	selten	nie
morgens	--	--	--	--
mittags	--	--	--	--
abends	--	--	--	--
zwischendurch	--	--	--	--

2. Süßes Getränk?	immer	oft	selten	nie
morgens	--	--	--	--
mittags	--	--	--	--
abends	--	--	--	--
zwischendurch	--	--	--	--

3. Morgens gesüßtes Müsli, gesüßter Brei?

immer -- oft -- selten -- nie --

4. Mittags gesüßtes Essen oder süßen Nachtisch?

immer -- oft -- selten -- nie --

5. Zucker zu Kaffee oder Tee?

Kaffee: ..... Teelöffel Tee: ..... Teelöffel
..... Würfel ..... Würfel

6. Süßigkeiten über den Tag verteilt?
(Karamellen, Bonbons, Schokolade usw.)

ja -- nein -- wieviele --

7. Abends Verzehr von Süßigkeiten (Betthupferl)?

ja -- nein --

auch nach dem Zähneputzen? ja -- nein --

8. Welche Süßigkeiten wurden gestern verzehrt? .....
.....

9. Wie oft wurden gestern Süßigkeiten verzehrt? .....
Welche? ..... wie oft? .....

10. Von wem erhältst Du regelmäßig Süßigkeiten? .....
Welche? ..... wie oft? .....

11. Hast Du Dir die Zähne geputzt?

gestern nach dem Mittagessen: ja . . . nein . . .
gestern nach dem Abendessen : ja . . . nein . . .
heute nach dem Frühstücken : ja . . . nein . . .

12. Wann reinigst Du die Zähne?

	immer	oft	selten	nie
vor dem Frühstück	--	--	--	--
nach dem Frühstück	--	--	--	--
nach dem Mittagessen	--	--	--	--
nach dem Abendessen	--	--	--	--
abends vor dem Zubettgehen	--	--	--	--
auch nach Zwischenmahlzeiten	--	--	--	--

13. Wielange verwendest Du die gleiche Zahnbürste?

über 1 Jahr : --
über 1/4 Jahr : --
kürzer als 1/4 Jahr: --

14. Verwendest Du eine fluoridhaltige Zahnpasta?

ja -- nein -- unbekannt --
Welche? ..... unbekannt --

Bemerkungen:

3.3. Untersuchung

Die Untersuchung des Kariesbefalls wurde jeweils in einem separaten Raum unter möglichst gleichen Bedingungen durchgeführt: Montag vormittags und jede Probandengruppe auf zwei Untersuchungstage verteilt. Der Proband saß auf einem Stuhl mit hoher Rückenlehne, das Gesicht zur Fensterseite, dem Untersucher gegenüber (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971). Es wurde darauf geachtet, daß kein direktes Sonnenlicht auf den Probanden fiel. Der Protokollführer wurde so plaziert, daß die Aufzeichnungen durch den Untersuchenden eingesehen werden konnten; außerdem konnte der Protokollführer umgekehrt den Fortgang der Untersuchung beobachten (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971). Als künstliche Lichtquelle diente die HEYNE-Diagnostiklampe. Wo es nötig war, wurde der Protokollführer zum Beleuchten des Untersuchungsfeldes herangezogen.

Die Untersuchung wurde im Oberkiefer von rechts nach links vorgenommen: Vom Zahn 17 über die Zähne 11 und 21 zum Zahn 27 und dann im Unterkiefer von links nach rechts, vom Zahn 37 über die Zähne 31 und 41 zum Zahn 47. Diese Reihenfolge wurde streng eingehalten.

Die Diagnose der Karies erfolgte nur klinisch mit Spiegel und spitzer Sonde in "Storchschnabelform". Der plane Mundspiegel hatte eine verspiegelte Frontseite, um Doppelbilder zu vermeiden (BAUME, 1956 und 1962; BACKER-DIRKS et al., 1967; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971). Gemäß den Forderungen der WORLD HEALTH ORGANIZATION (1962 und 1971) wurde gewertet als

gesund: Wenn der Zahn in die Mundhöhle durchgebrochen war, d.h. die Gingiva von mindestens einer Spitze des Zahnes durchstoßen wurde und keine Anzeichen für einen behandelten oder unbehandelten kariösen Defekt vorhanden waren.

kariös: Die kariöse Läsion im Stadium der Kavitation ohne die Stadien der Zahnkaries, die einer Kavitation vorausgehen: weiße und/oder kalkige Flecken, verfärbte Flecken und harte Grübchen oder Fissuren, in denen sich die Sondenspitze verfängt, ohne deutliche Erweichung oder Unterminierung des Schmelzes. Jede provisorische Füllung und jede Füllung mit Sekundärkaries bzw. Karies am gleichen Zahn / an der gleichen Fläche. Ausgebrochene Füllungen ohne Karies wurden nicht als kariös gerechnet.

fehlend: Wenn die Anamnese ergab, daß der Zahn wegen Karies extrahiert wurde und nicht z.B. aus kieferorthopädischen Gründen, mit besonderer Rücksicht auf den gleichnamigen Zahn der anderen Seite und den bereits durchgebrochenen Zahnbestand.

gefüllt: Wenn eine Füllung aus dauerhaftem Material ohne weitere Karies am gleichen Zahn / an der gleichen Fläche vorhanden war, ebenso ein wegen Karies überkronter Zahn.

ausgeschlossen: Zähne, die nicht wegen Karies fehlten (z.B. Trauma, Nichtanlage, Extraktion aus orthodontischen Gründen), Zähne mit traumatischen Defekten und wegen eines Traumas überkronte Zähne sowie hypoplastische Zähne (vgl. KNOWLES, 1948).

Die Auswertung des Kariesbefalls erfolgte nach dem DMF-Index. Dieser Index erfaßt alle bleibenden Zähne (T = teeth) oder Zahnflächen (S = surfaces) eines Probanden, die kariös (D = decayed), vermutlich wegen Karies extrahiert (M = missing) und gefüllt (F = filled) sind (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1962).

Der DMF-T-Index bezieht sich auf die Zähne und sagt damit nichts über das Ausmaß einer Kariesläsion an einem Zahn aus. Den Umfang der Läsion beschreibt der DMF-S-Index, der die Flächen eines Zahnes erfaßt und hierdurch die Ausdehnung der Karies auf diese Flächen bewertet (NIKOLITSCH, 1978).

Die Zähne wurden hier als fünfflächig gewertet (SAUERWEIN, 1974). Ohne die Weisheitszähne konnte die DMF-T-Zahl den maximalen Wert von 28 erreichen und die DMF-S-Zahl Werte bis zu 140 (vgl. PATZ und GÜLZOW, 1977).

3.4. Statistik

Zur Charakterisierung des Datenmaterials der Kariesauswertung diente zunächst der Mittelwert "$\bar{x}$", der sich nach folgender Formel errechnete:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_1}{n}$$

wobei $\sum x_i$ $(i = 1, 2, \ldots, n)$ die Summe der jeweiligen Einzelwerte einer Probandengruppe vom Umfang "n" ist (HASELOFF und HOFFMANN, 1968; SACHS, 1972). Als Streuungsmaß wurde die Standardabweichung "s" ermittelt:

$$s = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Die Summe der Abweichungsquadrate $\sum (x_i - \bar{x})^2$ ist in einem Zwischenschritt zur Vereinfachung berechnet und mit "Q" bezeichnet worden.*) Zum Vergleich zweier Mittelwerte, "$\bar{x}_1$" und "$\bar{x}_2$", wurde der t-Test für voneinander unabhängige Ereignisse verwendet (SACHS, 1972):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{Q_1 + Q_2}{n_1 + n_2 - 2}}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$$

*) Bedienungsanleitung für Diehl combitron S

Die Signifikanzschranken ließen sich den Tabellen "DOCUMENTA GEIGY" (1973) entnehmen. Die Signifikanzgrenze lag bei einem Wert für "p" von 0,05.

4. ERGEBNISSE

4.1. Untersuchung

Für die DMF-Zähne ergab sich bei den "Salemkindern" ein Durchschnittswert (und eine Standardabweichung) von 2,80 (± 2,83), dagegen bei den "Volksschülern" der Wert 8,58 (± 4,28), was etwa dem Dreifachen entsprach. Die "Heimkinder" lagen mit 3,30 (± 2,83) nur etwas über dem Wert der "Salemkinder" (Tabelle 4 und Abb. 3).

Für die DMF-Flächen waren die Unterschiede des Kariesbefalls noch deutlicher. Bei den "Salemkindern" waren mit 4,06 (± 4,56) wesentlich weniger Flächen befallen als bei den "Schulkindern", die mit 14,11 (± 8,44) um etwa das Dreieinhalbfache höher lagen. Die "Heimkinder" hatten mit 4,50 (± 4,06) Flächen einen geringfügig höheren Befall als die "Salemkinder" (Tabelle 4 und Abb. 4).

Tabelle 4: Kariesbefall der drei Probandengruppen.

Gruppe	n	Index	$\bar{x}$	± S
Salemkinder	54	DMFT	2,80	2,83
(Salem)	54	DMFS	4,06	4,56
Heimkinder	30	DMFT	3,30	2,83
(Heim)	30	DMFS	4,50	4,06
Volksschüler	51	DMFT	8,58	4,28
(Schule)	51	DMFS	14,11	8,44

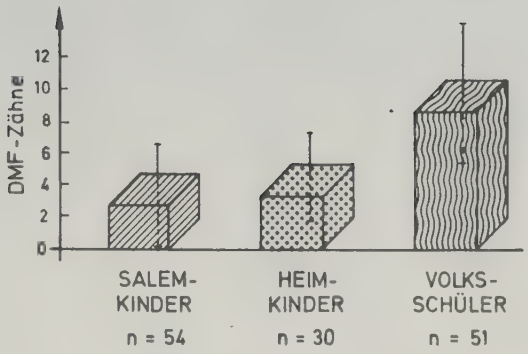


Abb. 3: Kariesbefall der Probanden der drei Versuchsgruppen (DMF-Zähne; Mittelwerte mit Standardabweichung).

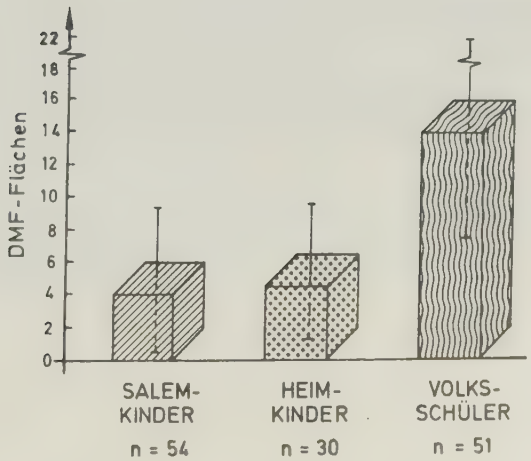


Abb. 4: Kariesbefall der Probanden der drei Versuchsgruppen (DMF-Flächen; Mittelwerte mit Standardabweichung).

Die Anteile der kariösen (D), extrahierten (M) und gefüllten (F) Flächen an der durchschnittlichen DMF-S-Zahl zeigt Abb. 5. Bei den "Salemkindern" setzte sich die DMF-S-Zahl bei 0,09 fehlenden Flächen im wesentlichen aus den D- und F-Flächen zusammen, die mit Werten von 1,93 und 2,04 etwa gleich beteiligt waren. Für die "Heimkinder" fielen im Durchschnitt 2,36 D-Flächen und 3,78 F-Flächen an. Die gefüllten Flächen der "Schulkinder" überwogen mit einem Wert von 8,00, und auch die Werte für kariöse Flächen (5,04) und fehlende Flächen (1,08) lagen über den entsprechenden Zahlen der beiden anderen Gruppen.

Berechnete man die durchschnittliche Zahl der DMF-Zähne bzw. DMF-Flächen für die Quadranten, so fiel auf, daß Rechts-Links-Unterschiede keine einheitliche Tendenz zeigten. Verglich man jedoch den Oberkiefer mit dem Unterkiefer, so erhielt man bei "Salem-" und "Heimkindern" einen stärkeren Kariesbefall des Unterkiefers, bei den "Volksschülern" dagegen einen stärkeren Befall des Oberkiefers (Tabelle 7).

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung sind den Tabellen 5 und 6 zu entnehmen. Hochsignifikante Unterschiede ergaben sich zwischen "Salemkindern" und "Volksschülern" sowie zwischen "Heimkindern" und "Volksschülern", d.h. auch bei kleinerer Probandenzahl hätte man signifikante Unterschiede erhalten.

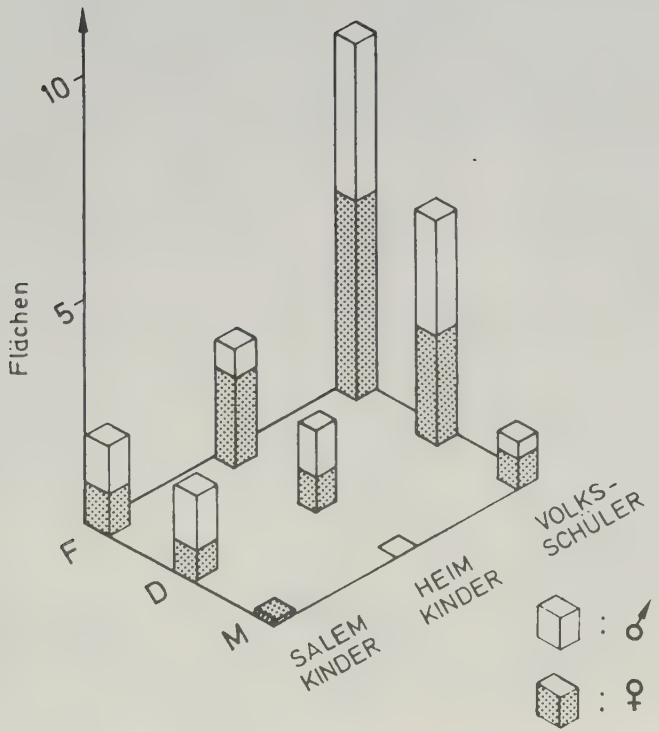


Abb. 5: Durchschnittlicher Kariesbefall der Probanden, unterteilt nach fehlenden Oberflächen (M), defekten Oberflächen (D) und gefüllten Oberflächen (F).

Tabelle 5: t-Test DMFT

Gruppe / Gruppe	$(n_1 + n_2) - 2$	t-Wert	p	Signifikanz*)
Salem / Heim	82	0,7751	$p < 0,50$	ø
Salem / Schule	103	8,2094	$p < 0,001$	+++
Heim / Schule	79	6,0250	$p < 0,001$	+++

Tabelle 6: t-Test DMFS

Gruppe / Gruppe	$(n_1 + n_2) - 2$	t-Wert	p	Signifikanz
Salem / Heim	82	0,4400	$p < 0,70$	ø
Salem / Schule	103	7,6461	$p < 0,001$	+++
Heim / Schule	79	5,8386	$p < 0,001$	+++

*) ø = keine Signifikanz
\+ = Signifikanz
+++ = hohe Signifikanz

Tabelle 7: DMFT- und DMFS-Zahlen für die einzelnen Quadranten der Probandengruppen

DMFT-Zahl

Salemkinder n = 54	Heimkinder n = 30	Volksschüler n = 51
0,67 + 0,63	0,70 + 0,63	2,53 + 2,51
0,69 - 0,76	0,90 - 1,07	1,76 - 1,76

DMFS-Zahl

Salemkinder n = 54	Heimkinder n = 30	Volksschüler n = 51
0,83 + 0,89	0,90 + 0,83	3,88 + 3,94
1,09 - 1,19	1,33 - 1,43	3,20 - 3,10

4.2. Befragung

4.2.1. Ernährungsgewohnheiten

Für die kollektiv ernährten Salem- und Heimkinder konnte der Speiseplan erfragt werden. Bei den Volksschülern mußte eine übliche Ernährungsweise angenommen werden.

Die wesentlichen Punkte der Ernährung der Salemkinder sind in den Informationen "Das Salem-Werk" (SALEM, 1974) zusammengefaßt: Eine lacto-vegetabile Vollwertkost, außer Milch, Milchprodukten und Eiern, kein tierisches Eiweiß, dafür hochwertiges pflanzliches Eiweiß, täglich morgens ein Müsli aus

geweichtem und geschrotetem Weizen, mit Früchten, Nüssen, Leinsamen, Sonnenblumenkernen, mit wenig Honig oder Sahne abgeschmeckt. Für die Schulpause bekommen die Kinder Vollkornbrot und Äpfel mit. Vor dem Mittagessen gibt es Salat und Rohkost, häufig auch Sauermilch. Zur Bereitung der Mahlzeiten werden besonders Kartoffeln, Gemüse, Milch, Quark, Käse, Eier, Reis, Butter oder Margarine, Vollkornteigwaren und "Sojawurst" verwendet. Besonders hervorzuheben ist, daß Fabrikzucker in jeder Form (Kristallzucker, Traubenzucker, Bonbons, Schokolade, Eis usw.) vermieden wurde. Anstelle von Süßigkeiten erhielten die Kinder Früchte, besonders Äpfel und maßvoll Honig.

Die Kinder der Wickenmeyerschen Kinderpflege erhielten normale Kost: Zum Frühstück Mischbrot mit Margarine, Quark, Wurst, Käse, dazu abwechselnd Kakao, Malzkaffee oder Milch - mittags meist Fleischgerichte, frische Salate und Gemüse, selten Mehlspeisen - zum Nachtisch Pudding, Cremes, Eis, Früchtequark oder Obst - nachmittags Mischbrot mit Marmelade, Wurst oder Käse, sonntags Kuchen - zum Abendessen Brot, Wurst, Käse und Tee, manchmal Grießbrei. Die Kinder erhielten von ihren Betreuern Süßigkeiten, häufig auch von Verwandten in unbekannten Mengen.

Die Ergebnisse zur Befragung über die Verzehrgewohnheiten von süßen Speisen und Getränken sind in Abb. 6 dargestellt. Zum Vergleich der Probandengruppen diente eine Punktewertung, die auf das Frageschema von Tabelle 3 aufbaut. Da in keinem Fall mehr als 3 Würfel oder Teelöffel Zucker zum Kaffee oder auch Tee genommen wurden, ergaben sich bis zu 24 Bewertungspunkte. Während die "Heimkinder" und die "Volksschüler" mit 12,80 und 12,86 Punkten im Durchschnitt ähnliche Werte erreichten, lagen die "Salemkinder" mit 4,57 Punkten weit darunter.

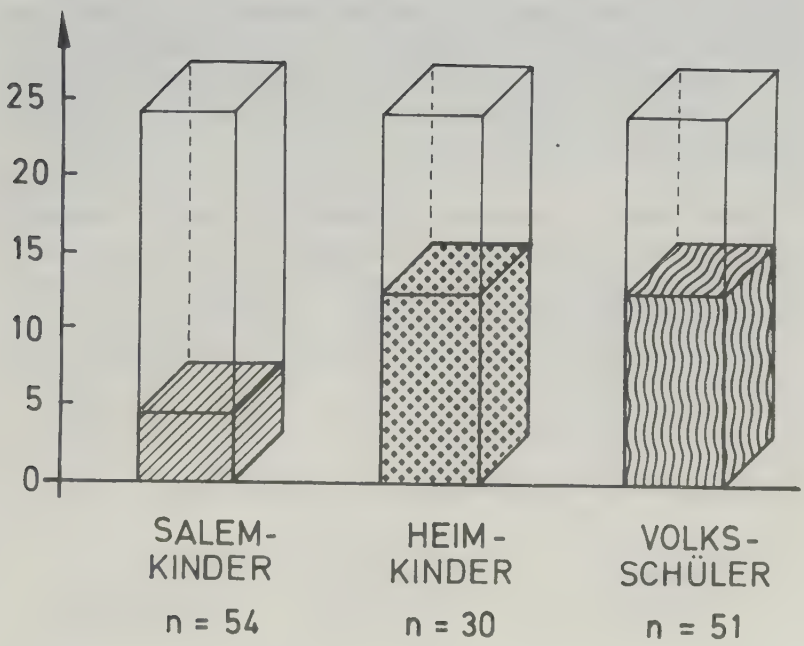


Abb. 6: Verzehrgewohnheiten von süßen Speisen und Getränken während des Tages (Auswertung nach Befragung / Durchschnittswerte pro Person).

Befragung:

1. Aufnahme süßer Getränke (morgens, mittags, abends, zwischendurch)?
2. Verzehr süßer Speisen, z.B. Müsli, Brei, Nachtisch (morgens, mittags)?

Punktewertung:

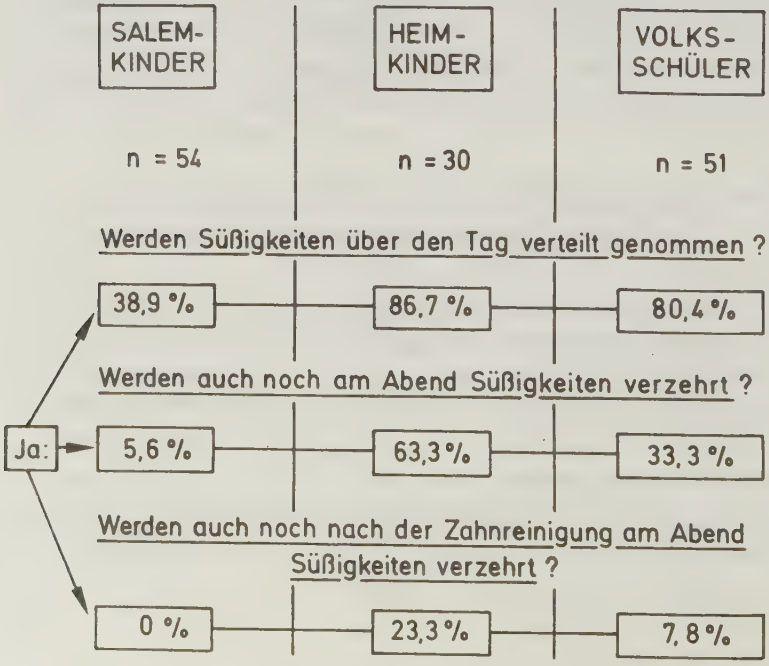
Immer (3), oft (2), selten (1), nie (0)

3. Zum Kaffee, Tee: Zucker?
   Je Würfel, Löffel voll: 1 Punkt

Tabelle 8 zeigt unterschiedliche Aufnahmegewohnheiten von Süßigkeiten. Rund 39 % der "Salemkinder" verteilten sich die Süßigkeiten - wenn sie welche bekamen - über den ganzen Tag. 87 % und 80 % waren es bei den "Heimkindern" und den "Volksschülern", die z.B. eine Tafel Schokolade nicht auf einmal aßen, sondern diese in kleine Portionen für den ganzen Tag einteilten.

Auf die Frage, ob auch noch am Abend Süßigkeiten verzehrt werden, antworteten 6 % der "Salemkinder", 63 % der "Heimkinder" und 33 % der "Volksschüler" mit "Ja". Davon gaben 23 % der "Heimkinder" und 8 % der "Volksschüler" zu, daß sie auch nach dem Zähneputzen am Abend (sofern sie putzten) noch Süßes naschen.

Tabelle 8: Süße Zwischenmahlzeiten (Befragung)



4.2.2. Zahnputzgewohnheiten

Für die Auswertung der Zahnputzgewohnheiten wurden die Fragen mit Punkten bewertet. Auswertungsschlüssel und graphische Darstellung der Ergebnisse finden sich in Abb. 7. "Salemkinder", "Heimkinder" und "Volksschüler" zeigten mit durchschnittlich 6,2 Punkten, 5,9 Punkten und 6,5 Punkten nur geringfügige Unterschiede.

Bei "Salem" wurde von allen Probanden "Selgin", eine Zahncreme ohne Fluoridzusatz, verwendet. Sechsundzwanzig "Heimkinder" und 17 "Volksschüler" wußten, daß sie eine fluoridhaltige Zahnpasta verwenden; 24 der "Heimkinder" und 45 "Volksschüler" konnten ihre Zahnpasta benennen; keine war ohne Fluoridanteil. Bei den "Salemkindern" kannten 38 Probanden ihre Zahncreme; 43 Kindern war bekannt, daß sie kein Fluorid enthielt.

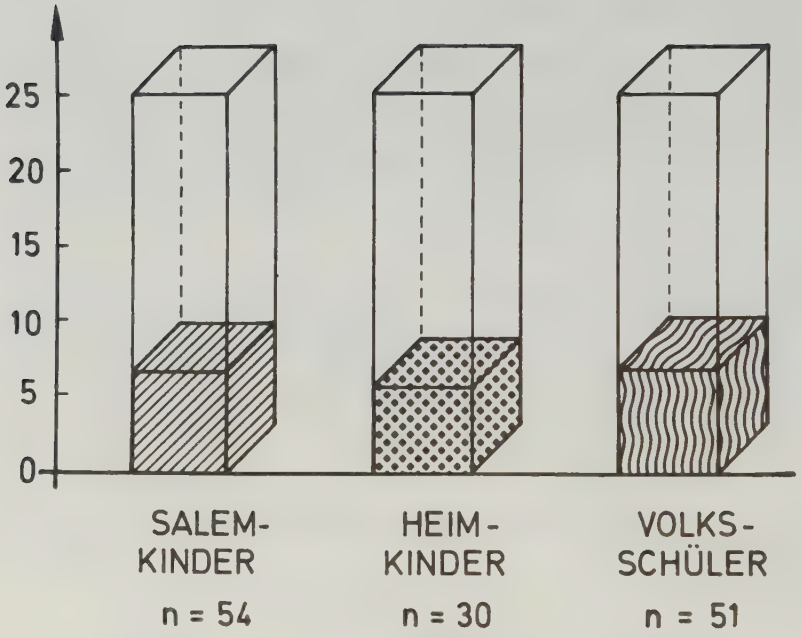


Abb. 7: Zahnreinigungs-Index (Auswertung nach Befragung, Durchschnittswerte pro Person).

F r a g e n u n d A u s w e r t u n g s s c h l ü s s e l

Zahnreinigung?

a) Gestern nach dem Mittagessen / Abendessen - heute nach dem Frühstück - ja (1), nein (0).

b) Vor / nach Frühstück - nach Mittagessen / Abendessen - nach Zwischenmahlzeiten - vor dem Schlafengehen - immer (3), oft (2), selten (1), nie (0).

Verwendungsdauer einer Zahnbürste?

Über 1 Jahr (0), bis 1/4 Jahr (2), kürzer als 1/4 Jahr (4).

5. DISKUSSION

5.1. Material und Methodik

Grundlage für diese Arbeit war die Genehmigung zur Untersuchung von Kindern des Hilfswerkes Salem. Um auf deutliche Unterschiede zu kommen, wurden 54 Kinder mit möglichst langem Aufenthalt bei "Salem" ausgewählt. Dies war der wichtigste Grund für das ungleiche Verhältnis der Anzahl männlicher und weiblicher Probanden zueinander in dieser Gruppe. Da die Kinder im Mittel im Alter von 6,3 Jahren zu "Salem" kamen, wirkte die lacto-vegetabile Ernährung durchschnittlich bereits kurze Zeit nach Durchbruch der Sechsjahrmolaren auf die bleibenden Zähne ein.

Um den Einfluß einer herkömmlichen Ernährung im Heim abschätzen zu können, wurden - als weitere Gruppe - 30 Jungen und Mädchen der Wickenmeyerschen Kinderpflege untersucht. Vier Heimbewohner konnten nicht berücksichtigt werden, da sie ein reines Milchgebiß aufwiesen. Im Raume Würzburg fand sich kein Heim, das eine höhere Anzahl an geeigneten Probanden geboten hätte. Hierdurch konnte auch das Durchschnittsalter nicht nach den beiden anderen Gruppen ausgerichtet werden; der Unterschied betrug deshalb etwa 3 Jahre.

Als Kontrollgruppe dienten 51 zu Hause, in der Familie ernährte Kinder aus Randgemeinden von Würzburg. Durch die Untersuchungsreihenfolge, bei der die "Salemkinder" vor den "Volksschülern" untersucht wurden, ergab sich ein Unterschied im Durchschnittsalter von etwa 4 Monaten, da der Tag der Untersuchung im Verhältnis zu den Lebensdaten der Probanden maßgeblich war (ADLER, 1953b).

Im verwendeten Zahnschema war die Aufzeichnung der Befunde vom Untersuchenden gut zu kontrollieren. Fehlerquellen bildeten die Einzeichnung des Befundes für einen Zahn am Nachbarzahn und das Vertauschen der Kennzeichnung für kariös und gefüllt. Unentdeckte Fehler hätten keinen Einfluß auf die Höhe der DMF-Zahl gehabt, wohl aber auf die Zusammensetzung derselben aus den Komponenten "D" und "F" (vgl. DAVIES und CADELL, 1963).

Bei der Befragung zeigte sich, wie wichtig es war, daß die Kinder nicht einfach einen Fragebogen auszufüllen hatten. Durch Rückfragen und Erklärung der Fragen vor allem für die jüngeren Probanden konnten die Eintragungen wesentlich genauer erfolgen.

Die Untersuchungsmethodik war den Voraussetzungen der Feldstudie angepaßt. Als Lichtquelle diente die HEYNE-Diagnostiklampe. Diese erwies sich als vorteilhaft beim Auffinden von Kunststoffüllungen und beginnenden kariösen Veränderungen; sie war nicht nur Lichtquelle, sondern auch diagnostisches Hilfsmittel. Zum Nachweis von Kavitäten mittels Sonde war es notwendig, daß der Protokollführer die Diagnostiklampe hielt. Neben möglichst gleichmäßigen Untersuchungsbedingungen war die Bewertung der Karies von großer Bedeutung (JACKSON, 1950; SLACK et al., 1958; BAUME, 1962; DAVIES und CADELL, 1963; BACKER-DIRKS, 1964; MARTHALER, 1964; BACKER-DIRKS et al., 1967; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971; FRANKE und BAUME, 1976).

Die Zahnkaries ist ein Krankheitsprozeß und klinische Karies ein momentaner Zustand in diesem Prozeß, der z.B. durch klinische Untersuchungsmethoden ermittelt werden kann (BACKER-DIRKS et al., 1967). Zahnkaries schreitet von einer mikroskopisch nachweisbaren Läsion über weiße oder braune Schmelzverfärbungen und den klinisch diagnostizierbaren Defekt bis zu großen Kavitäten fort; sie geht in dieser Rei-

henfolge kontinuierlich ineinander über, und jede Grenze, die man zieht, ist willkürlich (BACKER-DIRKS et al., 1951; KÖNIG, 1971; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971).

Bei der Fissuren- und Grübchenkaries findet man an klinischen Erscheinungsbildern im ersten Stadium eine Entmineralisation des begrenzenden Schmelzes mit Retention der Sonde; im zweiten Stadium in der Umgebung einen opaken Saum - durch unterminierende Karies kommt es zum Verlust der Transparenz. Im dritten Stadium sieht man eine Kavität, die durch Abbrechen des unterminierten Schmelzes bei Belastung zustande kommt (KETTERL, 1963; SCHUG-KÖSTERS, 1965). Diagnostische Probleme werden durch die Form verursacht: Tiefe enge oder ampullenförmige Fissuren können die Sonde einklemmen und damit eine Karies vortäuschen; andererseits kann hier in der Tiefe eine Karies unbemerkt entstehen (SAUERWEIN, 1974).

Es wurde daher das einfache Verhaken der Sonde nicht bewertet (ADLER, 1953a; HARNDT, 1968), sondern es mußten weitere Anzeichen wie Erweichung, Unterminierung, Defekt der begrenzenden Wand oder Einbrechen der Sonde vorliegen (SLACK et al., 1958; PATZ et al., 1967; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971; SAUERWEIN, 1974).

Andere Autoren fordern, daß die Sonde auf leichten Druck eindringen und beim Herausziehen etwas Widerstand entgegensetzen soll (JACKSON, 1950; DAVIES und CADELL, 1963); dies kann aber wieder durch die Anatomie des Zahnes bedingt sein. Weiterhin wäre die Beurteilung von Verfärbungen nicht sinnvoll gewesen, da dies einen sauberen und trockenen Zahn vorausgesetzt hätte; dennoch waren sie wichtige Hinweise zum Auffinden von Defekten (VON RECKOW, 1959).

Die Approximalkaries beginnt vielfach an einer Stelle im Bereich der Kontaktfläche, die weder mit der Sonde abgetastet noch eingesehen werden kann. Im ersten Stadium ist der Nach-

weis nur über eine Röntgenaufnahme möglich. Im zweiten Stadium erscheint der Schmelz über der befallenen Stelle bei geeigneter Beleuchtung opak, obwohl er selbst gesund ist. Im dritten Stadium entsteht ein okklusal-approximaler Defekt: der unterminierte Schmelz bricht ein (SCHUG-KÖSTERS, 1965).

Hier lag die Problematik der Diagnose in der Unzugänglichkeit des Approximalraumes. Als kariös wurden Flächen gewertet, die mindestens eine mit der Sonde tastbare Rauhigkeit aufwiesen (DAVIES und CADELL, 1963; HARNDT, 1968). Die Diagnostiklampe diente nur zum Auffinden von veränderten Stellen, die dann mit der Sonde überprüft wurden: dies besonders bei flächenhafter, halbmondförmiger Ausdehnung des Kariesprozesses nach vestibulär und oral (SAUERWEIN, 1974). Daß in dieser Untersuchung keine Bißflügelaufnahmen zur Beurteilung der Kontaktflächen dienten, ist beim Vergleich mit anderen Untersuchungen zu berücksichtigen, denn im Röntgenbild findet man Approximalkaries, lange bevor sie klinisch diagnostiziert werden kann (VON RECKOW, 1959; VAN AKEN, 1965).

Bei der Glattflächenkaries sieht man anfangs eine dem Zahnfleischsaum folgende kreidige Verfärbung, die mit der Sonde als rauhe Stelle tastbar ist, im fortgeschrittenen Stadium eine oberflächlich ausgedehnte Freilegung von verfärbtem Dentin (SCHUG-KÖSTERS, 1965). Unabhängig von Verfärbungen wurde die Karies erst beim Vorliegen eines tastbaren Defektes gewertet.

Zur Beurteilung von fehlenden Zähnen war man im wesentlichen auf vom Probanden erhebbare anamnestische Angaben angewiesen. Es mußte entschieden werden, ob ein Zahn wegen der Folgen eines kariösen Prozesses fehlte; andere vorkommende Gründe waren Nichtanlage, Trauma und orthodontische Extraktion (vgl. ADLER, 1953b). Um die Diagnose zu erhärten, konnte der

korrespondierende Zahn der anderen Seite berücksichtigt werden (HADJIMARKOS und STORVICK, 1950; GÜNTHER, 1954). Im Zweifelsfall bestand die Möglichkeit, den Zahn auszuschließen (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1971). Bei der Wertung nach Flächeneinheiten wurde ein wegen Karies fehlender Zahn mit 5 Flächen bewertet, da in vorliegender Untersuchung nur Zähne des Seitenzahngebietes hierfür in Frage kamen (ADLER et al., 1952; BÉKY, 1956; ZITA et al., 1959; HOCHSTEIN, 1961; GÜLZOW et al., 1963).

5.2. Ergebnisse

Beim Vergleich der Ergebnisse der Kariesauswertung mit anderen Untersuchungen fiel auf, daß in Arbeiten, die neben der klinischen Diagnose der Karies auch Röntgenaufnahmen berücksichtigten, höhere Werte angegeben wurden. So fanden ZITA et al. (1959) bei 200 Kindern im Alter von 5 bis 13 Jahren für Mädchen 7,04 DMF-Flächen und für Jungen 6,31 DMF-Flächen vor; hierbei war das Alter der Kinder zu berücksichtigen. PATZ et al. (1971) untersuchten eine Schülergruppe von 521 Personen im Durchschnittsalter von 16 Jahren und 4 Monaten. Diese hatten umgerechnet auf die Einzelperson 12,7 DMF-Zähne und 23,9 DMF-Flächen.

Noch größer war der Unterschied, wenn auch noch Frühstadien der Karies bewertet wurden. In einer Untersuchung zur partiellen Befunderhebung fand MARTHALER (1966) an 136 Kindern im Alter zwischen 10 und 12 Jahren 9,6 DMF-Zähne und 19,8 DMF-Flächen. In der Kontrolluntersuchung vor Einführung der Trinkwasserfluoridierung in Basel kamen GÜLZOW et al. (1963 und 1964) zu folgenden Ergebnissen: 10jährige Schulkinder hatten 5,02 DMF-Zähne und 9,77 DMF-Flächen, 13jährige 11,40 DMF-Zähne und 23,24 DMF-Flächen. Ohne Frühstadien der Karies ergaben sich für 10jährige 3,33 DMF-Zähne und 5,77 DMF-Flächen, für 13jährige 7,20 DMF-Zähne und 14,06 DMF-Flächen.

Diese letzten Werte und die in der eigenen Untersuchung für die "Heimkinder" und die "Volksschüler" gefundenen Zahlen liegen eng beieinander. Sie zeigen, daß der Unterschied im Kariesbefall zwischen den "Heimkindern" und den "Volksschülern" hauptsächlich altersbedingt war; ebenso sind die nur wenig unterschiedlichen Zahlen der "Salemkinder" im Vergleich zu den "Heimkindern" zu bewerten.

Bei der klinischen Untersuchung von etwa 14jährigen Kindern einer öffentlichen Schule in Hawaii kamen HANKIN et al. (1973) im Durchschnitt auf 7,3 DMF-Zähne. Im Schuljahr 1976/77 führte NIKOLITSCH (1978) eine Untersuchung an Probanden aus 9. Klassen durch; 143 Hauptschüler hatten durchschnittlich für jeden Probanden 8,3 DMF-Zähne.

Beurteilte man die kariösen, fehlenden und gefüllten Flächen getrennt, so fanden GÜLZOW et al. (1963) für 10jährige 4,90 kariöse (D), 0,45 fehlende (M) und 4,43 gefüllte (F) Flächen. Die 13jährigen hatten 11,64 D-Flächen, 2,14 M-Flächen und 9,46 F-Flächen. Die wesentlich höheren Werte für die D-Flächen im Vergleich zu den Werten der "Heimkinder" und der "Volksschüler" waren wohl hauptsächlich in den verschiedenen Untersuchungsmethoden begründet.

Die Symmetrie des Kariesbefalls zeigte bei allen Gruppen nur geringfügige Rechts-Links-Unterschiede, wobei keine Seite überwog. Dies stimmte mit Ergebnissen anderer Autoren überein (BARR, 1949; HADJIMARKOS und STORVICK, 1950; ADLER-HRADECKY, 1954; ADLER-HRADECKY und ADLER, 1954a und 1954b). Durch die weitgehende Symmetrie der Befunde konnte die Verläßlichkeit des in der Untersuchung festgestellten Kariesbefalls nachgewiesen werden (vgl. PATZ und NAUJOKS, 1968).

Betrachtete man den Kariesbefall von Ober- und Unterkiefer, so beschrieb GÜLZOW (1964) einen Ausgleich im Alter von etwa 8 Jahren und danach eine höhere Kariesfrequenz des Ober-

kiefers. Vorher überwog der Unterkiefer mit den zuerst durchbrechenden ersten Molaren, die bevorzugt kariös wurden (ADLER-HRADECKY, 1954; GÜLZOW, 1964). Die insgesamt geringere Kariesanfälligkeit der Unterkieferzähne erklärten BINUS und JURKSCHAT (1977) mit der weniger komplizierten anatomischen Form der Unterkieferzähne, den geringeren Retentionsmöglichkeiten und der verstärkten Spülwirkung des Speichels. Mit Rücksicht auf das Alter war bei den "Salemkindern" der deutlich höhere kariöse Befall des Unterkiefers als ein Ausdruck des verzögerten Kariesbefalls erklärbar.

Ein Vergleich von männlichen und weiblichen Probanden innerhalb der Gruppen brachte wegen der dann zu geringen Probandenzahlen keine statistisch verwertbaren Ergebnisse. Es sei jedoch auf den geringen Anteil weiblicher Probanden bei den "Salemkindern" hingewiesen. Da es hierbei zu einer Verschiebung zugunsten der größeren Gruppe kam (GEDICKE, 1962) und der Kariesbefall der Mädchen bei gleichem Alter als höher anzunehmen war (BARR, 1949; MANSBRIDGE, 1959; PATZ et al., 1967), könnten die Zahlen für die "Salemkinder" etwas zu niedrig sein, wobei allerdings das höhere Durchschnittsalter der weiblichen "Salemkinder" zu berücksichtigen ist.

Die Ernährung, wie sie "Salemkinder" und "Heimkinder" zu den Hauptmahlzeiten ebenso wie zu den Zwischenmahlzeiten bekamen, ließ sich ziemlich genau feststellen. Um Ähnliches von den "Volksschülern" zu erhalten, hätte man die Eltern der Kinder befragen müssen (vgl. GRANATH et al., 1976). Als Vereinfachung wurde daher bei den "Volksschülern" eine herkömmliche, von der lacto-vegetabilen Kost abweichende Ernährungsweise angenommen.

Wie KNOWLES (1948) und BIBBY (1955) zum Beispiel schon anführten, wirkte sich die Ernährung in einem Heim im Vergleich zur Ernährung zu Hause bereits positiv auf die Zahnverhältnisse aus. Wurde im Heim auch noch eine zuckerarme Diät eingehalten, so war der Effekt deutlicher. Dies zeigten die Untersuchungen in einer Anstalt in Australien (SULLIVAN und HARRIS, 1958; GILLHAM und LENNON, 1958; HARRIS, 1963). Dort reichte man ebenfalls eine lacto-vegetabile Kost, die von raffinierten Kohlenhydraten weitgehend frei war. In Deutschland führte WESSLAU (1965) eine vergleichbare Untersuchung in der Heilerziehungs- und Pflegeanstalt Eben-Ezer in Lemgo durch. Seit 1947 wurde dort eine biologisch ausgewogene Kost verabreicht und auf die Einsparung von Industriezucker größter Wert gelegt.

Die Fragen nach den Verzehrgewohnheiten von süßen Speisen und Getränken wurden mittels eines Punkteschemas ausgewertet und verglichen. Die Werte können daher nur die Tendenz anzeigen; ebenso wäre ein statistischer Vergleich nicht sinnvoll gewesen. Insgesamt unterschieden sich jedoch die Verzehrgewohnheiten der "Salemkinder" deutlich von denen der beiden anderen Gruppen. Die Einbeziehung der Frage nach dem süßen Brotaufstrich hätte die Ergebnisse verzerrt, denn viele der "Volksschüler" gaben an, daß sie besonders morgens Gebäck oder Kuchen statt Brot aßen.

Das Hauptinteresse galt jedoch der Aufnahme von Süßigkeiten, die immer häufiger als Zwischenmahlzeit gegessen werden (BIBBY, 1975), während, wie schon in der Vipeholm-Studie (GUSTAFSSON et al., 1954) gezeigt wurde, Zucker, zu den Mahlzeiten verzehrt, ebenso wie Zucker in gelöster Form weniger schädlich für die Zähne ist. Dementsprechend stand für diese Arbeit nicht die lacto-vegetabile Ernährung der "Salemkinder" im Vordergrund, sondern die Tatsache, daß ihnen im Kinderdorf außer etwas Honig und Früchten nichts Süßes angeboten wurde.

Die "Salemkinder" konnten Süßigkeiten nur außerhalb des Kinderdorfes besorgen. Das meiste Süße erhielten sie in der Schule Stadtsteinach von Mitschülern. Einige Kinder hatten etwas Taschengeld, das dann großenteils für Süßwaren ausgegeben wurde. Insgesamt schien der Verbrauch von Süßem jedoch sehr eingeschränkt zu sein.

Bei den Fragen nach süßen Zwischenmahlzeiten lagen die "Heimkinder" im Durchschnitt jeweils über den "Volksschülern". Eine Erklärung hierfür könnte sein, daß bei diesen Kindern die Geschmacksqualität "süß" einen höheren Stellenwert einnahm als bei den in Familien aufgewachsenen "Volksschülern". Zusätzlich wirkte sich aus, daß sie von Betreuern und Verwandten Süßwaren erhielten.

Als Antwort auf die Frage nach einzelnen Süßigkeiten gaben die Kinder vielfältige, meist industriell hergestellte Produkte an. Diese wären nur schwer zu vergleichen gewesen, denn die Schädlichkeit für die Zähne ist nicht nur vom Zuckergehalt einer Naschware abhängig (GLASS und FLEISCH, 1974; BIBBY, 1975; BIBBY und MUNDORFF, 1975). Es fiel immer auf: Die "Salemkinder" erinnerten sich genau an die in letzter Zeit verzehrten Süßigkeiten. Dies mag als Indiz dafür gelten, daß sie tatsächlich weniger bekamen; es zeigt aber auch, wie wichtig sie den Kindern waren.

WEISS und TRITHART (1960) befragten die Eltern von etwa 6jährigen Kindern über die in den letzten 24 Stunden eingenommenen Zwischenmahlzeiten. Bei durchschnittlich 1,75 Zwischenmahlzeiten pro Tag waren Nahrungsmittel, die hierbei genossen wurden, meist solche mit hohem Zuckergehalt oder großer Klebrigkeit.

POTGIETER et al. (1956) ließen von Kindern 7 Tage lang Aufzeichnungen über die Ernährung führen. Die geringe Abhän-

gigkeit der Zahnbefunde von der Häufigkeit der Zwischenmahlzeiten und vom Verbrauch an Süßigkeiten und Süßgetränken führten sie auf möglicherweise unvollständig ausgefüllte Antwortbögen zurück.

Ebenfalls eine Woche lang erhob MANSBRIDGE (1960) den Süßigkeitenverzehr bei etwa 13jährigen Kindern mittels Befragung. Zum Vergleich wurde auf das Gewicht des in den Süßwaren enthaltenen Zuckers umgerechnet. Hierfür ergab sich bei höherem Zuckerverbrauch auch eine erhöhte Anzahl zerstörter Zähne.

Die Befragung von RANKE et al. (1974) erfolgte in sehr ausführlichen Interviews mit 7 - 14jährigen Kindern und deren Eltern. Der Verbrauch von Süßigkeiten sollte so detailliert wie möglich ermittelt werden; die Naschereien wurden dann auf das Gewicht an Zucker in Gramm pro Woche bezogen. Bei der am stärksten kariesbefallenen Probandengruppe zeigten sie auf, daß im Durchschnitt mehr als doppelt soviel genascht wurde wie in der kariesfreien Gruppe. Fast die Hälfte aller Kinder nahm täglich eine süße Mahlzeit zu sich; dabei handelte es sich meist um das erste morgendliche Frühstück.

Mit der Befragung über die Zahnputzgewohnheiten sollte geklärt werden, ob diese einen wesentlichen Einfluß auf die unterschiedlichen Zahnverhältnisse hatten. Zur Auswertung wurde die Form der Bewertung mit Punkten gewählt, um unterschiedliche Fragen auf einen Nenner bringen zu können. Die Qualität der Fragen zueinander mußte dabei weitgehend unberücksichtigt bleiben. Hinzu kam, daß lediglich der Gebrauch der Zahnbürste erfragt werden konnte, denn regelmäßiger Gebrauch einer Zahnbürste ist mit richtiger Handhabung noch nicht identisch (HIPPCHEN, 1978).

Die Zahnputzgewohnheiten waren bei allen Gruppen ohne große Unterschiede, aus der Sicht der Kariesprophylaxe gleich schlecht. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen GÜLZOW und KEILWERTH (1971) mittels eines anonymen Fragebogens bei Studenten. 99 % der Probanden putzten regelmäßig die Zähne, aber meist war die Mundhygiene nicht optimal, die Zahnbürste ungeeignet, die Zahnputztechnik falsch, die aufgewendete Zeit zu kurz oder der Zeitpunkt ungünstig. Der etwas höhere Punktwert bei den "Schulkindern" war dadurch zu erklären, daß sich etwa zwei Drittel der Kinder am Untersuchungstag wohl im Hinblick auf die Untersuchung nach dem Frühstück die Zähne geputzt hatten, bei den "Salemkindern" waren es 11 %, und die "Heimkinder" putzten sich die Zähne nie nach dem Frühstück. Bemerkenswert war, daß bei "Salem" kollektiv auf einen Fluoridzusatz in der Zahnpaste verzichtet wurde.

In Studien, die mittels Fragebogen den Stand der Mundhygiene ermittelten, wurde meist die Häufigkeit des Zähneputzens erfragt. SAVARA und SUHER (1955) fanden durch Befragen der Eltern von bis zu 6jährigen Kindern, daß 52 % einmal pro Tag die Zähne putzten, 38 % zweimal und nur 3 % dreimal pro Tag. In einer ähnlichen Studie (McHUGH et al., 1964) an 13jährigen schottischen Kindern fanden sich 31 %, die einmal, 27 %, die zweimal und 6 %, die dreimal täglich die Zähne bürsteten. HOLLAND-MORITZ (1975) befragte 340 Soldaten der Bundeswehr nach der Häufigkeit der Zahnreinigung. Es putzten einmal: 43 %, zweimal: 49 % und dreimal: 1 %.

In der vorliegenden Arbeit gaben 14,8 % der "Salemkinder" an, immer täglich einmal, 40,8 % zweimal und 1,9 % dreimal zu putzen. Von den "Heimkindern" putzten 36,7 % einmal und 33,3 % zweimal. Bei den "Schulkindern" reinigten sich 45,1 % einmal, 23,5 % zweimal und 2 % dreimal die Zähne. In beiden Heimen war die Prozentzahl der zweimal putzenden Kinder größer als bei den "Schulkindern". Dies erklärte sich dadurch, daß das

zweimalige Zähneputzen von den "Heimeltern" jeweils kontrolliert wurde. Meist erfolgte die Zahnreinigung hier morgens vor dem Frühstück und abends vor dem Zubettgehen.

Bei einer Befragung von Studierenden über die Gebrauchsdauer einer Zahnbürste kamen GÜLZOW und KEILWERTH (1971) zu folgenden Ergebnissen: 70,7 % der Befragten benützten dieselbe Zahnbürste länger als 4 Monate und 31,6 % sogar ein Jahr und länger. Hieraus leiteten sie ab, daß Häufigkeit und Gründlichkeit der Mundhygiene doch sehr zu wünschen übrig ließen. Nach ihrer Ansicht sollte eine richtig beanspruchte Zahnbürste eine Lebensdauer von etwa 6 Wochen bis zu höchstens 2 Monaten haben. PETERS (1978) kam bei einer Umfrage über das Alter der benutzten Zahnbürste zu einem Durchschnitt von 9 Monaten.

Von den "Salemkindern" gaben 31,5 % der Kinder an, daß sie die gleiche Zahnbürste länger als ein Jahr verwendeten, von den "Heimkindern" 60 % und von den "Schulkindern" 47 %. Unter allen Kindern sagte nur eines, daß es seine Zahnbürste jeweils kürzer als ein Vierteljahr gebrauchte. Dies bestätigte das Bild über die Zahnputzgewohnheiten der Probanden. Von seiten der Mundhygiene waren die Unterschiede der drei Gruppen im Kariesbefall nicht erklärbar.

6. ZUSAMMENFASSUNG

a) In der vorliegenden Arbeit wurden an 135 Probanden in drei Versuchsgruppen die Zahnverhältnisse untersucht. Ernährungsgewohnheiten und Zahnputzgewohnheiten wurden mittels Befragung festgestellt.

b) In der lacto-vegetabil und zuckerarm ernährten Probandengruppe ("Salemkinder") war der Kariesbefall signifikant geringer als in der herkömmlich ernährten Probandengruppe mit etwa gleichem Durchschnittsalter.

c) Die Grundnahrung der "Salemkinder" enthielt keinen Fabrikzucker. Die Kinder bekamen an Süßem lediglich Honig in geringen Mengen und Früchte. In den beiden Vergleichsgruppen waren Kinder eines Heims mit herkömmlicher Heimverpflegung und Schulkinder einer Volksschule mit üblichen Ernährungsgewohnheiten.

d) Die Befragung zu den Zahnputzgewohnheiten erbrachte keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen. Größere Unterschiede im Kariesbefall waren aus der Sicht der Mundhygiene nicht erklärbar.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. F. Gehring für die freundliche Überlassung des Themas, die Übernahme des Referates und insbesondere für die stets bereitwillige Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Herrn Professor Dr. R. Naujoks möchte ich für die Übernahme des Korreferates danken.

Frau Dr. P. Eisenmann und Herrn Dr. M. Wolters danke ich für die Unterstützung bei den Untersuchungen und Befragungen der Probanden.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

ADLER, P., BRUSZT, P., HRADECKY, C. — Vergleich verschiedener Indexzahlen zur Kennzeichnung der Kariesintensität. Dtsch. zahnärztl. Z. 7, 19-34 (1952)

ADLER, P. — Die Verläßlichkeit der Befunde über den Kariesbefall bei Massenuntersuchungen. Öst. Z. Stomat. 50, 201-207 (1953a)

ADLER, P. — Über einige in der Karies-Statistik gebräuchliche Begriffe. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 63, 432-452 (1953b)

ADLER-HRADECKY, C. — Über die Symmetrie der Karies. I. Die Karies der ersten Molaren. Öst. Z. Stomat. 51, 8-16 (1954)

ADLER-HRADECKY, C., ADLER, P. — Über die Symmetrie der Karies. II. Die Verteilung des Erstbefalles. Öst. Z. Stomat. 51, 376-380 (1954a)

ADLER-HRADECKY, C., ADLER, P. — Über die Symmetrie der Karies. III. Die zahlenmäßige Seitendifferenz im Kariesbefall. Öst. Z. Stomat. 51, 435-441 (1954b)

AFONSKY, D. — Some observations on dental caries in Central China. J. dent. Res. 30, 53-61 (1951)

AHRENS, G., AUGUSTIN, B., VÖLCKER, S. — Zahnkaries in Südmarokko. Dtsch. zahnärztl. Z. 31, 848-854 (1976)

ANDERSON, B.G. — A study of the incidence of dental caries in onethousand Chinese. J. dent. Res. 12, 709-712 (1932)

BACKER-DIRKS, O., VAN AMERONGEN, J., WINKLER, K.C. — A reproducible method for caries evaluation. J. dent. Res. 30, 346-359 (1951)

BACKER-DIRKS, O. — At what stage should a carious lesion be recorded? Proc. 10th ORCA Congr. Geneva 1963; Adv. Fluorine Res. dent. Caries Prev. 2, 21-23 (1964)

BACKER-DIRKS, O., BAUME, L.J., DAVIES, G.N., SLACK, G.L.
Grundsätzliche Forderungen für kontrollierte klinische Versuche.
Int. dent. J. 17, 104-114 (1967)

BARR, J.H.
Some characteristics of caries on the proximal surfaces of the teeth.
J. dent. Res. 28, 466-482 (1949)

BAUME, L.J.
Vorschläge zur Vereinheitlichung kariesstatistischer Befunderhebung und Auswertung.
Dtsch. zahnärztl. Z. 11, 355-360 (1956)

BAUME, L.J.
Allgemeine Grundsätze für eine internationale Normung der Karies-Statistiken.
Int. dent. J. 12, 279-289 (1962)

BAUME, L.J.
Ernährungs- und Zahnverhältnisse bei 12 000 Kindern in Polynesien.
Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 509-513 (1965)

BÉKY, J.
Über die Wertung der Kariesindices.
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 23, 291-299 (1956)

BIBBY, B.G.
Effect of sugar content of foodstuffs on their caries-producing potentialities.
J. Amer. dent. Ass. 51, 293-306 (1955)

BIBBY, B.G.
The cariogenicity of snack foods and confections.
J. Amer. dent. Ass. 90, 121-132 (1975)

BIBBY, B.G., MUNDORFF, S.A.
Enamel demineralisation by snack foods.
J. dent. Res. 54, 461-470 (1975)

BINUS, W., JURKSCHAT, U.
Zur Erkennbarkeit initialer kariöser Veränderungen.
Stomatol. DDR 27, 532-536 (1977)

CADY, F.C.
What five years of war did to the teeth of Dutch children.
Oral Hyg. 36, 246-249 (1946)

DAVIES, G.N., CADELL, P.B.
Four investigations to determine the reliability of caries-recording methods.
Arch. oral Biol. 8, 331-348 (1963)

DEBES, G.
Kariesepidemiologische Untersuchungen an Studierenden der Universität Würzburg.
Zahnmed. Diss., Würzburg 1969

DOCUMENTA GEIGY — Wissenschaftliche Tabellen. Geigy Pharmazeutika, Wehr 1973

FERGUSON, R.A. — A dental survey of the school children of american Samoa. J. Amer. dent. Ass. 21, 534-549 (1934)

FRANKE, G., BAUME, L.J. — Klassifizierung epidemiologischer Studien über Zahnkaries und Definitionen verwandter Begriffe. Int. dent. J. 26, 73-95 (1976)

FROESCH, E.R., WOLF, H.P., BAITSCH, H., PRADER, A., LABHART, A. — Hereditary fructose intolerance. An inborn defect of hepatic fructose-1-phosphate splitting aldolase. Amer. J. Med. 34, 151-167 (1963)

GEDICKE, K. — Die speziellen Probleme der zahnärztlichen Statistik. Zahnärztl. Mitt. 52, 780-788 (1962)

GEHRING, F., MAIWALD, L., ALBRECHT, W., EISENMANN, P., WOLTERS, M. — Über das Vorkommen von Streptococcus mutans und Kariesbefall bei Probanden mit unterschiedlicher Ernährungsweise. Dtsch. zahnärztl. Z. 32, 738-740 (1977)

GILLHAM, J., LENNON, D. — The biology of the children of Hopewood House, Bowral, N.S.W. II. Observations extending over five years (1952-1956 inclusive) 4. Dietary survey. Aust. dent. J. 3, 378-382 (1958)

GLASS, R.L., FLEISCH, S. — Diet and dental caries: dental caries incidence and the consumption of ready-to-eat cereals. J. Amer. dent. Ass. 88, 807-813 (1974)

GRANATH, L.-E., ROOTZÉN, H., LILJEGREN, E., HOLST, K. — Variation in caries prevalence related to combinations of dietary and oral hygiene habits in 6-year-old children. Caries Res. 10, 308-317 (1976)

GÜLZOW, H.-J., HERZOG, E., MAEGLIN, B., RITZEL, G. — Der Kariesbefall bei 7-15jährigen Basler Schulkindern im Jahre 1961. Helv. odont. Acta 7, 54-59 (1963)

GÜLZOW, H.-J., MAEGLIN, B. — Über die symmetrische Verteilung der Zahnkaries und deren Bedeutung für kariesstatistische Untersuchungen. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 77, 315-326 (1964)

GÜLZOW, H.-J., KEILWERTH, S.
Über Zahn- und Mundpflegegewohnheiten von Studierenden der Universität Erlangen - Nürnberg.
Dtsch. zahnärztl. Z. 26, 9-15 (1971)

GÜNTHER, H.
Beweis der Symmetrietendenz der Zahnkaries.
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 20, 122-128 (1954)

GUSTAFSSON, B.E., QUENSEL, C.-E., LANKE, L.S., LUNDQUIST, C. GRAHNEN, H. BONOW, B.E., KRASSE, B.
The Vipeholm dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years.
Acta odont. scand. 11, 232-364 (1954)

HADJIMARKOS, D.M., STORVICK, C.A.
Bilateral occurence of dental caries. A study in Oregon State College freshman students.
Oral Surg. 3, 1206-1209 (1950)

HANKIN, J.H., CHUNG, C.S., KAU, M.C.W.
Genetic and epidemiologic studies of oral characteristics in Hawaii's schoolchildren:
Dietary patterns and caries prevalence.
J. dent. Res. 52, 1079-1086 (1973)

HARNDT, R.
Die Kavitätenpräparation.
In: HAUNFELDER, D.; HUPFAUF, L.; KETTERL, W.; SCHMUTH, G.:
Praxis der Zahnheilkunde, Bd. I.
Urban & Schwarzenberg, München 1968

HARRIS, R.
Biology of the children of Hopewood House, Bowral, Australia.
4. Observations of dental caries experience extending over five years (1957-1961).
J. dent. Res. 42, 1387-1398 (1963)

HASELOFF, O.W., HOFFMANN, H.-J.
Kleines Lehrbuch der Statistik.
Walter de Gruyter u. Co., Berlin 1968

HIPPCHEN, P.
Geschichte und Stand der Bemühungen um präventive Mundhygiene.
In: PETERS, S.: Prophylaxe, "Die Quintessenz", Berlin 1978

HOCHSTEIN, H.-J.
Die Kariesstatistik und ihre Terminologie.
Dtsch. Stomat. 11, 65-70 (1961)

HOLLAND-MORITZ, R. Zahnpflegegewohnheiten - Mund- und Gebißbefunde. Eine vergleichende Untersuchung an Soldaten der Bundeswehr. Zahnärztl. Mitt. 65, 1049-1052 (1975)

HOLLOWAY, P.J., JAMES, P.M.C., SLACK, G.L. Dental disease in Tristan da Cunha. Brit. dent. J. 115, 19-25 (1963)

JACKSON, D. The clinical diagnosis of dental caries. Brit. dent. J. 88, 207-213 (1950)

KETTERL, W. Zur Diagnose der Karies. Zahnärztl. Praxis 14, 97-98 (1963)

KNOWLES, E.M. Survey of the dental condition of children in day and residential wartime nurseries. Brit. dent. J. 84, 119-125 (1948)

KÖNIG, K.G. Karies und Kariesprophylaxe. Goldmann Verlag, München 1971

LABAND, F. Two years' dental school work in British North Borneo: Relation of diet to dental caries among natives. J. Amer. dent. Ass. 28, 992-998 (1941)

MANSBRIDGE, J.N. Sex differences in the prevalence of dental caries. Brit. dent. J. 106, 303-308 (1959)

MANSBRIDGE, J.N. The effects of oral hygiene and sweet consumption on the prevalence of dental caries. Brit. dent. J. 109, 343-348 (1960)

MARSHALL DAY, C.D.M., TANDAN, G.C. The incidence of dental caries in the Punjab. Brit. dent. J. 69, 381-389 (1940)

MARSHALL DAY, C.D.M. Nutritional deficiencies and dental caries in Northern India. Brit. dent. J. 76, 115-122 u. 143-147 (1944a)

MARSHALL DAY, C.D.M. Oral conditions in the famine district of Hissar. J. Amer. dent. Ass. 31, 52-58 (1944b)

MARTHALER, T.M. Experimental design in epidemiologic research. J. dent. Res. 42, 192-201 (1963)

MARTHALER, T.M. — The examiner(s) and the examinations. Proc. 10th ORCA Congr. Geneva 1963; Adv. Fluorine Res. dent. Caries Prev. 2, 25-28 (1964)

MARTHALER, T.M. — Partial recording of dental caries in incidence studies. Proc. 12th ORCA Congr. Utrecht 1965; Adv. Fluorine Res. dent. Caries Prev. 4, 41-52 (1966)

MARTHALER, T.M., FROESCH, E.R. — Ist Weißbrot kariogen? Zahnstatus von Individuen mit Hereditärer Fruktose-Intoleranz. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 77, 630-635 (1967)

MASSLER, M., SCHOUR, I. — Dental caries experience in postwar Italy (1945): II. Among teenage children in Naples. J. Pediat. 31, 431-439 (1947)

McGREGOR, A.B. — Increasing caries incidence and changing diet in Ghana. Int. dent. J. 13, 516-522 (1963)

McGREGOR, A.B. — The role of physical properties of food in dental caries. Bibl. "Nutr. et Dieta" 5, 119-142 (1964)

McHUGH, W.D., McEWEN, J.D., HITCHIN, A.D. — Dental diseases and related factors in 13-year-old children in Dundee. Brit. dent. J. 117, 246-253 (1964)

MELLANBY, M., MARTIN, W.J. — Dental structure and disease in some 5-year-old Indian children compared with the same age group in London. Arch. oral Biol. 7, 633-650 (1962)

MENEZES, D.M., SHAW, J.G., ANDERSON, R.J. — The dental condition of 10-12-year-old children in Rangoon and Wolverhampton. Arch. oral Biol. 17, 1187-1195 (1972)

MILLER, W.D. — Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Thieme, Leipzig 1889

NEUMANN, H.H., DISALVO, N.S. — Caries in Indians of the Mexican Cordilliera, the Peruvian Andes and the Amazon headwaters. Brit. dent. J. 104, 13-16 (1958)

NIKOLITSCH, J.-M. Untersuchung über den Zahnstatus von Jugendlichen verschiedener sozialer Herkunft und unterschiedlichen Schultyps. Zahnärztl. Mitt. 68, 881-888 (1978)

PATZ, J., SCHEDL, H., NAUJOKS, R. Kariesepidemiologische Untersuchungen an 15- bis 18-jährigen Oberschülern im Raume Würzburg. Dtsch. zahnärztl. Z. 22, 890-897 (1967)

PATZ, J., NAUJOKS, R. Zur partiellen Befunderhebung bei kariesepidemiologischen Unterschungen (Teilregistrierung). Dtsch. zahnärztl. Z. 23, 335-340 (1968)

PATZ, J., NAUJOKS, R., DEBES, G. Zum Vergleich kariesepidemiologischer Untersuchungen an verschieden alten Probandengruppen. Dtsch. zahnärztl. Z. 26, 2-8 (1971)

PATZ, J., GÜLZOW, H.-J. Epidemiologie der Zahnkaries. Münch. med. Wschr. 119, 381-386 (1977)

PEDERSEN, P.O. Ernährung und Zahnkaries primitiver und urbanisierter Grönländer. Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 6, 728-734 (1939)

PEDERSEN, P.O. Dental caries in Greenland 1935-1969. Pre-war Greenland and its population. Dtsch. zahnärztl. Z. 26, 1023-1027 (1971)

PETERS, S. Zukünftige Möglichkeiten in der Vorbeugung von Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten. In: PETERS, S.: Prophylaxe, "Die Quintessenz", Berlin 1978

PILZ, W. Zahnkaries. In: PILZ, W.; PLATHNER, C.H.; TAATZ, H.: Grundlagen der Kariologie und Endodontie. Carl Hanser, München 1975

POTGIETER, M., MORSE, E.H., ERLENBACH, F.M., DALL, R. Food habits and dental status of some Connecticut children. J. dent. Res. 35, 638-644 (1956)

RANKE, E., AHRENS, G., RANKE, B. Beobachtungen zur Bedeutung von Süßigkeitenverzehr und Zahnpflege für die Zahnkaries. Dtsch. zahnärztl. Z. 29, 798-801 (1974)

READ, T.T., KNOWLES, E.M.
A study of the diet and habits of school children in relation to freedom from or susceptibility to dental caries.
Brit. dent. J. 64, 185-197 (1938)

ROGGENSACK, B.
Zivilisation und Gebißverfall am oberen Amazonas.
Zahnärztl. Mitt. 60, 21-25 (1970)

ROOS, A.
Kulturzerfall und Zahnverderbnis.
Huber, Bern 1962

ROSEBURY, T.
Dental caries and related mouth conditions among Eskimos of Kuskokwim region, Alaska.
J. dent. Res. 16, 305-306 (1937)

ROSEBURY, T., KARSHAN, M.
Dental caries among eskimos of the Kuskokwim area of Alaska.
III. A dietary study of three eskimo settlements.
Amer. J. Dis. Child 57, 1343-1362 (1939)

SACHS, L.
Statistische Auswertungsmethoden.
Springer-Verlag, Berlin 1972

SALEM
Das Kinder- und Jugendhilfswerk Salem, 8652 Stadtsteinach/Frankenwald.
Informationen 1974

SAUERWEIN, E.
Kariologie mit kurzgefaßter Histologie und Histopathologie des Zahnes.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1974

SAVARA, B.S., SUHER, T.
Dental caries in children one to six years of age as related to socioeconomic level, food habits, and toothbrushing.
J. dent. Res. 34, 870-875 (1955)

SCHEININ, A., MÄKINEN, K.K.
Turku-Zuckerstudien.
Dtsch. zahnärztl. Z. 32, Supp. 1, 76-83 (1977)

SCHUG-KÖSTERS, M.
Diagnostik der Karies unter besonderer Berücksichtigung der Frühstadien.
Zahnärztl. Praxis 16, 85-88 (1965)

SHOURIE, K.L.
Dental caries in children in Madras city in relation to economic and nutritional status.
Ind. J. Med. Res. 30, 561-573 (1942)

SLACK, G.L., JACKSON, D., JAMES, P.M.C., LAWTON, F.E.
A clinical investigation into the variability of dental caries diagnosis. Brit. dent. J. 104, 399-404 (1958)

SOGNNAES, R.F.
Analysis of wartime reduction of dental caries in European children with spezial regard to observation from Norway. Amer. J. Dis. Child 75, 792-821 (1948)

SULLIVAN, H.R., HARRIS, R.
The biology of the children of Hopewood House, Bowral, N.S.W. II. Observations extending over five years (1952-1956 inclusive). Observations on oral conditions. Aust. dent. J. 3, 311-317 (1958)

TAKEUCHI, M.
Epidemiological study on dental caries in Japanese children before, during, and after World War II. Int. dent. J. 11, 443-457 (1961)

TOVERUD, G.
Dental caries in Norwegian children during and after the last World War: Preliminary report. Proc. Roy. Soc. Med., Sc. Odont. 42, 249-258 (1949)

TOVERUD, G.
The influence of war and post-war conditions on the teeth of Norwegian school children. II. Caries in the permanent teeth of children aged 7-8 and 12-13 years. Milbank Mem. Fd. Quart. 35, 127-196 (1957a)

TOVERUD, G.
The influence of war and post-war conditions on the teeth of Norwegian school children. III. Discussion of food supply and dental condition in Norway and other European countries. Milbank Mem. Fd. Quart. 35, 373-459 (1957b)

TOVERUD, G., RUBAL, L., WIEHL, D.G.
The influence of war and post-war conditions on the teeth of Norwegian school children. IV. Caries in the specific surfaces of the permanent teeth. Milbank Mem. Fd. Quart. 39, 489-539 (1961)

VAN AKEN, J. — Limitiations in clinical diagnosis of dental caries of approximal surfaces. Proc. 12th ORCA Congr. Utrecht 1965; Adv. Fluorine Res. dent. Caries Prev. 4, 89-92 (1966)

VON RECKOW, J.F. — Diagnostische Möglichkeiten zur Früherkennung der Karies und ihre wissenschaftlichen Grundlagen. Dtsch. zahnärztl. Z. 14, 153-166 (1959)

WAUGH, L.M. — Nutrition and health of the Labrador eskimo, with special reference to the mouth and teeth. J. dent. Res. 8, 428-429 (1928)

WAUGH, L.M. — Dental observations among eskimo. J. dent. Res. 15, 317-318 (1935)

WEISS, R.L., TRITHART, A.H. — Between-meal eating habits and dental caries experience in preschool children. Amer. J. publ. Hlth. 50, 1097-1104 (1960)

WESSELAU, E. — Zahnkaries und Ernährung. Zahnärztl. Praxis 16, 88-89 (1965)

WOLTERS, M. — Vorkommen von S-mutans in Zahnplaques bei Probanden mit unterschiedlicher Ernährungsweise. Med. Diss., Würzburg 1979

WORLD HEALTH ORGANIZATION — Standardization of reporting of dental diseases and conditions. World Health Org. Techn. Rep. Ser. 242, 5-23 (1962)

WORLD HEALTH ORGANIZATION — Oral health surveys - basic methods. WHO, Geneva 1971

ZITA, A.C., McDONALD, R.E., ANDREWS, A.L. — Dietary habits and the dental caries experience in 200 children. J. dent. Res. 38, 860-865 (1959)

L E B E N S L A U F

10. Dezember 1952	Geboren in Bad Cannstatt als erstes Kind der Eheleute Fritz Albrecht und Anna Albrecht, geb. Knab.
23. Juni 1972	Reifeprüfung am Röntgen-Gymnasium Würzburg bestanden.
3. Oktober 1972	Einschreibung für das Studium der Zahnmedizin an der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
9. Dezember 1977	Zahnärztliche Prüfung abgelegt.
21. Dezember 1977	Bestallung als Zahnarzt erhalten.
16. Januar 1978	Als wissenschaftliche Hilfskraft in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität Würzburg tätig.
15. Dezember 1978	Adolf-Lübeck-Preis der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg erhalten.
7. Mai 1979	Einberufung zur Ableistung des Grundwehrdienstes.
5. Juni 1979	Leiter der Bundeswehr-Zahnstation in Wolfhagen.

Waldemar Albrecht